



Havs
och Vatten
myndigheten



Länstyrelsen
Västmanlands län

MÄLARENS
VATTENVÅRDSFÖRBUND



VÄSTERÅS STAD

Åtgärder mot övergödning i Mälarnära vattendrag

Slutrapport med utvärdering av åtgärden och lärdomar

Ansvar för innehållet i denna rapport ligger helt hos författarna.
Innehållet återspeglar inte Europeiska unionens hållning.

Titel: Åtgärder mot övergödning i Mälarnära vattendrag
Författare: Malin Karlsson, Länsstyrelsen i Västmanlands län
År: 2024
Kartmaterial: Lantmäteriet

Innehåll

| | |
|---|-----------|
| Summary in English | 2 |
| 1 Sammanfattning | 4 |
| 1.1 Bakgrund | 4 |
| 1.2 Resultat | 5 |
| 2 Genomförande | 6 |
| 2.1 Steg 1: Förberedelser | 7 |
| 2.1.1 Möjliggöra en god och inspirerande dialog med lantbrukare | 7 |
| 2.2 Steg 2: Genomförande..... | 17 |
| 2.1 Markägarkontakter | 17 |
| 2.3 Budget och finansiering..... | 37 |
| 3. Uppföljning och utvärdering | 38 |
| 3.1 Vattenkemisk provtagning (baseline data) | 38 |
| 3.2 Dokumentation och dataförvaring | 55 |
| 3.3 Uppföljningen av delprojektets genomslag | 55 |
| 4 Resultat | 55 |
| 4.3 Effekter i miljön | 55 |
| 4.4 Effekter på ökad kunskap..... | 55 |
| 5 Kommunikation och resultatspridning | 56 |
| 5.3 Kommunikationsstrategi..... | 56 |
| 6 Resultat av kommunikationsaktiviteter | 57 |
| Referenser | 58 |

Summary in English

Name of project: River basin and stakeholder approach to decrease eutrophication - Catchment planning process of Near Lake Mälaren (C7.1)

Start date: 2017-01-01

End date: 2024-06-30

Parties: The County Administrative Board in Västmanland County, Mälaren Water Conservation Association and The Municipality of Västerås

Project's goal's: Inspire landowners to implement measures against eutrophication.

Expected results:

- The establishment of a demonstration plant which visualizes measures against nutrient leakage. The main goal of the demonstration plant is to inspire and spread knowledge about eutrophication measures to farmers and landowners.
- To catchment-wise support landowners in their work to decrease nutrient leakage from agricultural land.
- Reach out to at least 500 farmers, partly through personal contacts within the project activities, partly as visitors to the demonstration facility.

The sub-project "Catchment planning process of Near Lake Mälaren" spans over catchment areas for seven watercourses in Västmanland County - Vibybäcken, Lillån, Norsabäcken, Ståholmsbäcken, Bodabäcken, Asköbäcken and Limstabäcken. Västmanland County is in the central parts of Sweden and has a stretch of shoreline towards lake Mälaren (Sweden's third largest lake). The areas surrounding Mälaren are characterized by a flat landscape with a large proportion of clay soil and intensive agriculture land. Eutrophication in this area is severe in both watercourses and lakes.

Water sampling has been carried out in the seven watercourses in 2020 and 2021. Analyzes show that all watercourses have high levels of phosphorus and nitrogen, and that high levels often coincide with high water flows.

This LIFE IP Rich Waters sub-project aims to support and inspire landowners to implement measures against eutrophication with optimized cost-effectiveness. The measures should contribute to achieve good water status and further good resistance to climate change in a catchment area. We also believe that it is of great importance that the measures are designed to benefit both the productivity of the arable land as well as reduction of nutrient leakage.

Within the project, a demonstration plant has been established on a large-scale agricultural farm. At the facilities, measures against nutrient leakage can be studied on-site in the agricultural landscape. Further an analysis of possible measures to improve the water quality in the action area has been carried out, and roughly 100 landowners have been offered support to implement measures. Based

on the measure identification six concrete measures have been developed in dialogue with landowners.

When this report is written its work in planning and implementing the measures, whereupon no effects in the environment can be reported.

1 Sammanfattning

1.1 Bakgrund

Delprojektets namn: Åtgärder mot övergödning i Mälarnära vattendrag

Startdatum: 2017-01-01

Slutdatum: 2024-06-30

Parter: Länsstyrelsen i Västmanland län, Mälarens vattenvårdsförbund och Västerås Stad

Delprojektets mål: Inspirera markägare att genomföra åtgärder mot övergödning.

Förväntade resultat:

- Etablering av en demonstrationsanläggning med målet att nå ut med information om åtgärder mot näringsläckage till ett stort antal lantbrukare.
- Stödja markägare i åtgärdsarbetet avrinningsområdesvis.
- Nå ut till minst 500 lantbrukare, dels genom personliga kontakter inom projektverksamheten, dels som besökare till demonstrationsanläggningen.

Delprojektet ”Åtgärder mot övergödning i Mälarnära vattendrag” spänner över avrinningsområden för sju vattendrag i Västmanlands län:

- Vibybäcken,
- Lillån,
- Norsabäcken,
- Ståholmsbäcken,
- Bodabäcken,
- Asköbäcken och
- Limstabäcken.

Områdena kring Mälaren präglas av ett flackt landskap med hög andel lerjord och ett intensivt jordbruk. Övergödningen i detta område är kraftig i både vattendrag och sjöar.

Inom projektet har de sju huvudvattendragen i avrinningsområdena provtagits under 2020 och 2021. De vattenkemiska analyserna visar att vattnet i alla sju vattendragen har höga halter fosfor och kväve och att höga halter ofta sammanfaller med höga vattenflöden.

Målet med projektet är att stödja och inspirera markägare att genomföra åtgärder mot övergödning med optimerad kostnadseffektivitet. Åtgärderna ska bidra till att uppnå god vattenstatus och god motståndskraft mot klimatförändringar i ett avrinningsområde. I projektet ska fokus ligga på att skapa intresse och engagemang bland markägare genom en nära dialog för att få tillstånd åtgärder som minskar näringsläckaget till de utpekade vattendragen. För att skapa förtroende är det viktigt att de åtgärder som kommuniceras med markägare är utformade så att de är till nytta för både lantbruket och miljön.

Projektet ingår i ett större delprojekt (C7) inom LIFE IP Rich Waters, där olika modeller för åtgärdssamordning testas. Det delprojektet är indelat i:

- C7.1: Åtgärder mot övergödning i Mälarnära vattendrag. Drivs av Länsstyrelsen i Västmanlands län.
- C7.2: Åtgärder mot övergödning i Kiladalen: Lokalt vattenkansli. Drivs av Nyköpingsåarnas Vattenvårdsförbund.
- C7.3: Åtgärder mot övergödning i Hågaån. Drivs av Uppsala kommun.

1.2 Resultat

Målet med projektet var att stödja och inspirera markägare att genomföra åtgärder mot övergödning med optimerad kostnadseffektivitet. Åtgärderna ska bidra till att uppnå god vattenstatus och god motståndskraft mot klimatförändringar i ett avrinningsområde. I projektet har fokus legat på att skapa intresse och engagemang bland markägare genom en nära dialog för att få tillstånd åtgärder som minskar näringsläckaget till de utpekade vattendragen.

Inom projektet har en demonstrationsanläggning etablerats på en större lantbruksgård. Vid anläggningen kan besökare se och lära sig om åtgärder på plats i jordbrukslandskapet. Därtill har en analys av möjliga åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten i åtgärdsområdet genomförts och drygt 100 markägare har erbjudits stöd för att genomföra åtgärder som minskar näringsläckage. Med utgångspunkt i åtgärdsanalysen har sex konkreta åtgärdsförslag tagits fram i dialog med markägare.

När denna rapport skrivs har arbetet med att planera och genomföra åtgärderna precis påbörjats, varpå inga effekter i miljön kan redovisas.

2 Genomförande

Delprojektet Åtgärder mot övergödning i Mälarnära vattendrag innehöll följande aktiviteter:

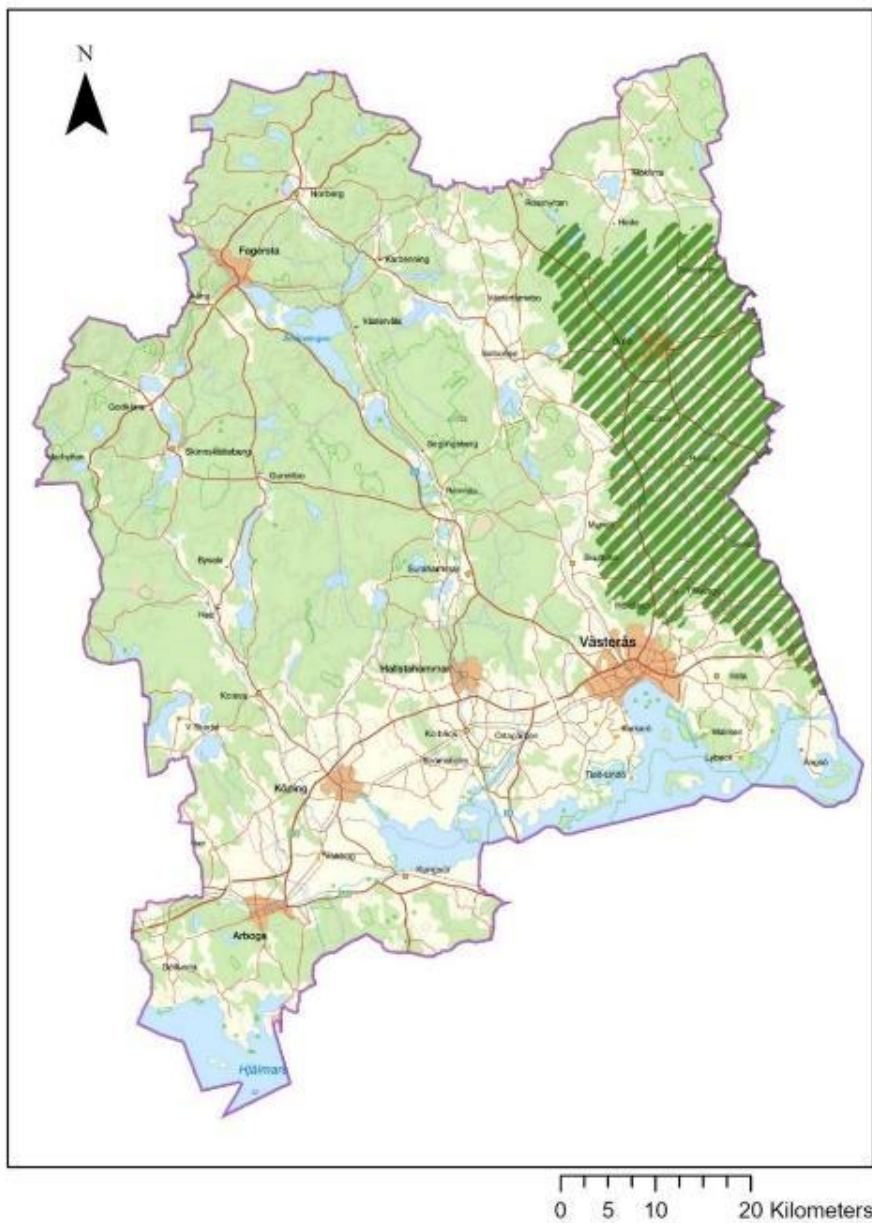
1. Inspirationsdagar tillsammans med markägare och andra intressenter där projektet presenteras. Vidare inrättas en referens- och projektgrupp.
2. Användning av befintliga geografiska data, kompletterande övervakning, modelleringsverktyg och fältstudier för att peka ut platser för kostnadseffektiva konkreta åtgärder.
3. Resultatet av aktivitet 2 kommer att kommuniceras till markägarna i aktivitet 3. I ett första steg, genom fyra workshops som tar upp två upptagningsområden. Detta kommer att kompletteras med direktkontakt med markägare där potentiella kostnadseffektiva åtgärder identifieras.
4. Ett utkast till handlingsplan kommer att tas fram baserat på insamlade data, gemensam process och input från markägarna. Inklusiv en lista och en karta med förslag på konkreta åtgärder.
5. Ta fram den dokumentation som behövs för att få tillstånd för de planerade åtgärderna.
6. Stödja processen för ansökningar om extern finansiering. Detta kommer att ske i samarbete med markägare.
7. Etablera en demonstrationsanläggning som kommer att vara ett viktigt rådgivande verktyg för jordbrukare.
8. Seminarium med återkoppling till markägare och intressenter om resultat av åtgärden.
9. Slutrapport.

2.1 Steg 1: Förberedelser

I detta avsnitt beskrivs hur befintliga geografiska data, kompletterande övervakning, modelleringsverktyg och fältstudier har använts för att skapa en god och inspirerande dialog med lantbrukare samt peka ut platser för kostnadseffektiva konkreta åtgärder (aktivitet 2). Därtill beskrivs etableringen av demonstrationsanläggningen vid Brunnsby Gård (aktivitet 7).

2.1.1 Möjliggöra en god och inspirerande dialog med lantbrukare

Val av projektområde

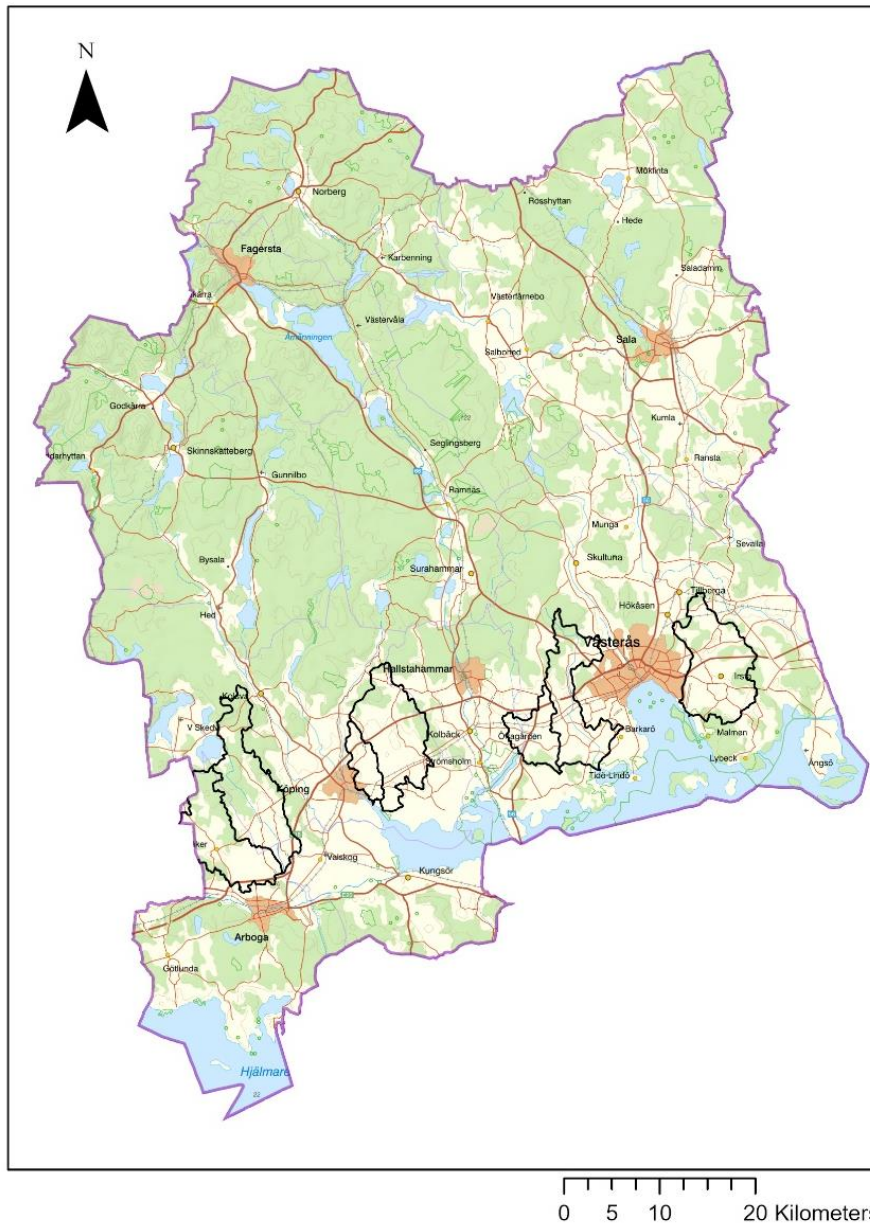


Figur 1. Översiktsskarta som visar Västmanlands län. Sagås avrinningsområde är markerat med grönt.

När projektet startade 2017 valdes Sagåns avrinningsområde ut som projektområde för delprojektet (Figur 1). Under 2019 anställdes en åtgärdssamordnare i Sagåns avrinningsområde varpå projektområdet ändrades till sju mindre mälarnära avrinningsområden:

1. Vibybäcken,
2. Lillån,
3. Norsabäcken,
4. Stäholmsbäcken,
5. Bodabäcken,
6. Asköbäcken och
7. Limstabäcken (Figur 2).

I ett senare skede i projektet valdes områdena i länets västra delar att prioriteras (Vibybäcken, Lillån, Norsabäcken och Stäholmsbäcken), eftersom åtgärdsarbete redan påbörjats av en annan aktör i de övriga avrinningsområdena.



Figur 2. Översiktskarta som visar Västmanlands län samt de sju utpekade avrinningsområdena. Från väst till öst: Vibyåbäcken, Lillån, Norsabäcken, Ståholmsbäcken, Bodabäcken, Asköbäcken och Limstabäcken.

De sju avrinningsområdena karaktäriseras av ett flackt landskap med stor andel skogs- och jordbruksmark (Tabell 1). Vibyåbäcken flyter ihop med Lillån strax nordost om Arboga innan den mynnar i Arbogaån, som efter cirka 1 mil rinner ut i Galtfjärden, i Mälarens västligaste del. Norsabäcken, Ståholmsbäcken, Bodabäcken, Asköbäcken och Limstabäcken mynnar samtliga direkt i Mälaren (Figur 2).

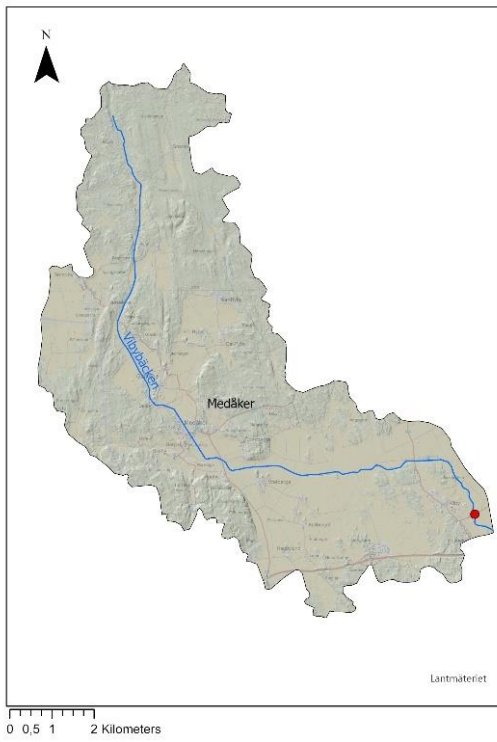
Tabell 1. Markanvändning i de sju avrinningsområdena (delavrinningsområde. DARO).

| DARO (SUBID) | Markanvändning (%) | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|---------------|-------------|
| | Area (km²) | Sjö och Vattendrag | Skogs- mark | Jordbruks- mark | Tätort | Övr. |
| Vibyäcken (7601) | 63,85 | 0,05 | 49,09 | 41,59 | 0,56 | 8,71 |
| Lillån (7679) | 75,52 | 0,36 | 59,46 | 30,64 | 0,48 | 9,06 |
| Norsabäcken (63585) | 17,95 | 0,03 | 26,67 | 59,35 | 2,80 | 11,14 |
| Stäholmsbäcken (8154) | 69,36 | 0,05 | 34,27 | 55,46 | 0,76 | 9,46 |
| Bodabäcken (8547) | 27,52 | 0,07 | 39,16 | 46,77 | 1,23 | 12,77 |
| Asköbäcken (8536) | 58,86 | 0,06 | 37,16 | 49,07 | 2,18 | 11,53 |
| Limstabäcken (8694) | 37,81 | 0,04 | 34,13 | 51,68 | 4,99 | 9,16 |

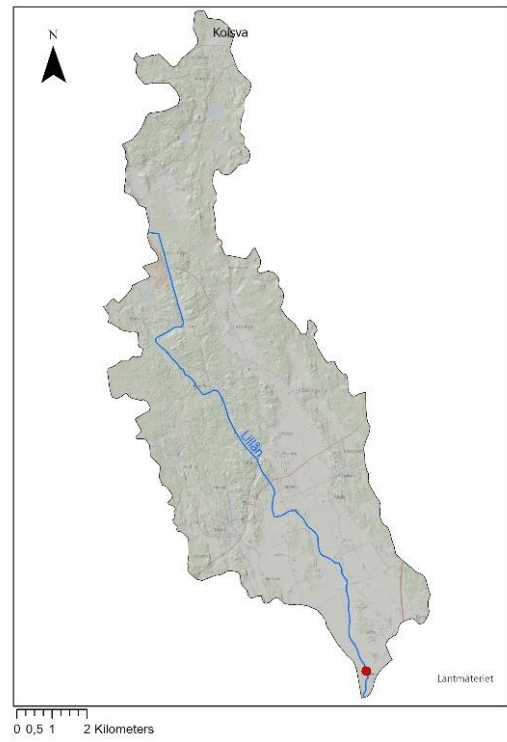
Insamling av data (provtagning) (aktivitet 2)

Inom projektet har de sju huvudvattendragen i avrinningsområdena provtagits under 2020 och 2021. Provplatserna ligger i vattendragens nedre delar, nära mynningen till Mälaren (Norsabäcken, Stäholmsbäcken, Bodabäcken, Asköbäcken, Limstabäcken) och Arbogaån (Vibyäcken, Lillån) (Figur 2 och Figur 3a-g). Prover har tagits kontinuerligt två gånger per månad varpå både hög och lågflöden samt alla årstider finns representerade i insamlade data. Syftet med provtagningen var att få färsk provtagningsdata som visar hur mycket näringsämnen som finns i vattendragen. Därtill finns det i flera av de provtagna vattendragen få eller inga tidigare analyser av vattenkemi, varpå provtagningen dessutom kan komma att vara användbar för både vattenförvaltningen och den regional miljöövervakningen. Kemiska analyser har gjorts av Vattenkemiska laboratoriet vid Sveriges Lantbruksuniversitet.

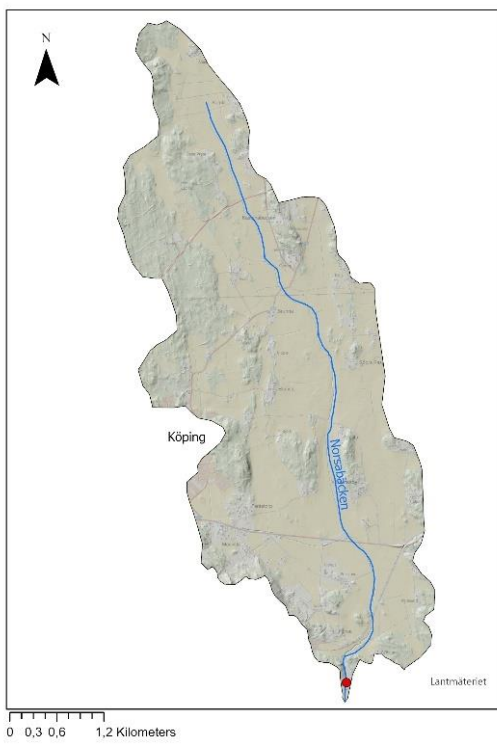
3a)



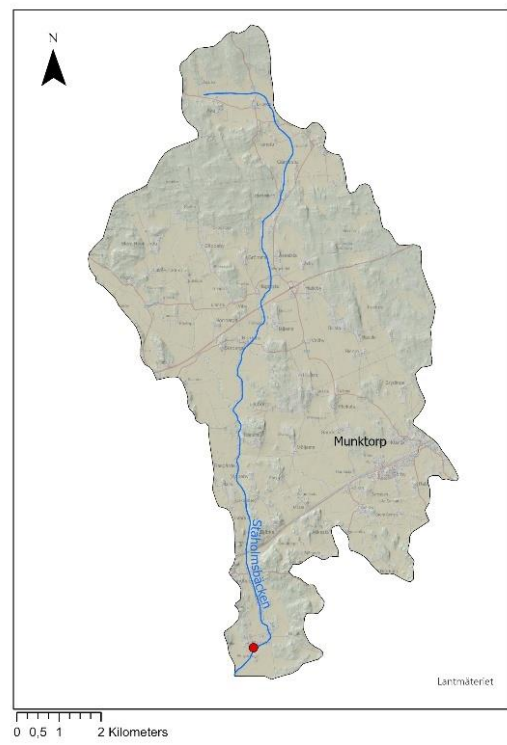
3b)



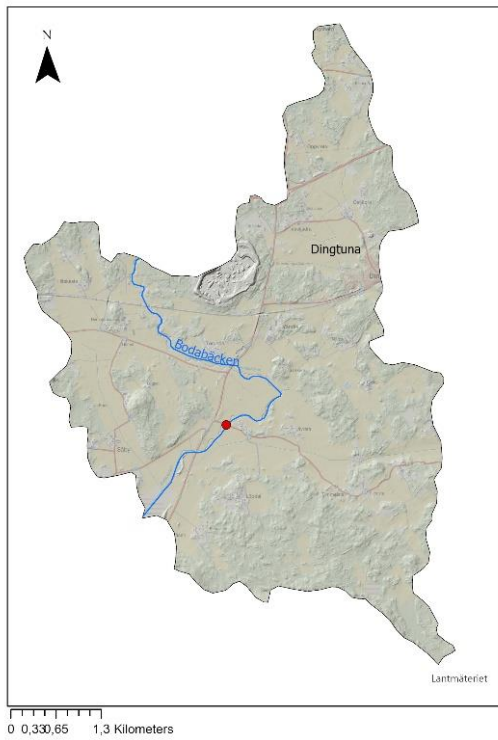
3c)



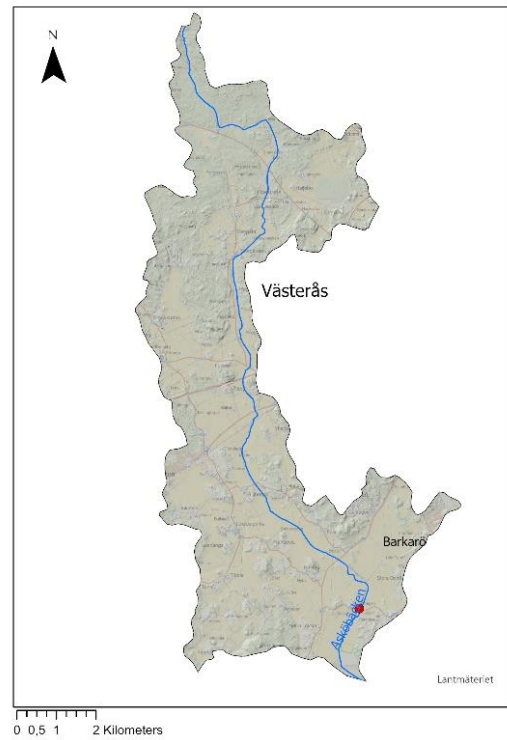
3d)



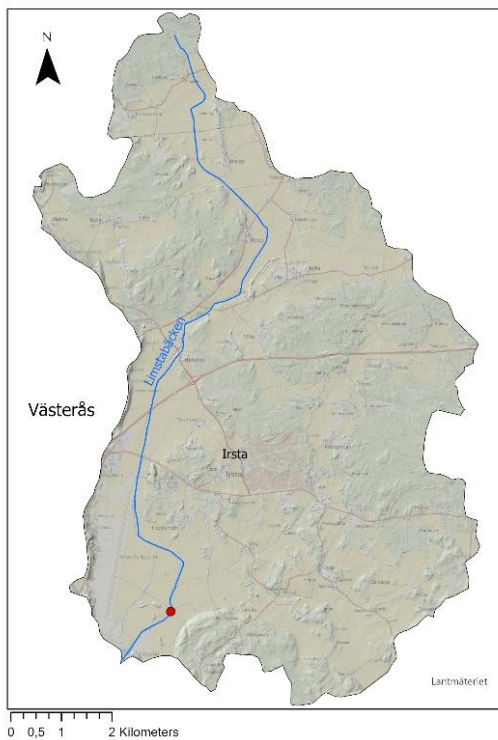
3e)



3f)



3g)



Figur 3a-g. Kartor som visar de sju avrinningsområdena samt dess huvudvattendrag. a) Vibybäcken, b) Lillån, c) Norsabäcken, d) Ståholmsbäcken, e) Bodabäcken, f) Asköbäcken och g) Limstabäcken. Röd punkt markerar provtagningspunkter.

Åtgärdsidentifiering (aktivitet 2)

HS Konsult har inom projektet genomfört en analys av möjliga åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten i åtgärdsområdet Västra Mälaren (Vibyåsen, Lillån, Norsåsen och Ståhålsåsen).

Genom GIS-analys av erosionsriskkartor hittades totalt 49 platser (jordbruksblock) med risk för erosion. GIS-analysen har också kontrollerats med fältbesök.

I många fall orsakas erosion och fosfortransport av vatten som rinner in på fältet från skog eller annan mark. I dessa fall är åtgärder som hindrar inträngningen av detta vatten troligen mer effektiva än sådana åtgärder med syfte att minska risken för erosion på själva åkermarken. I analysen pekades flera sådana platser ut (Wessling, Wirell 2022).

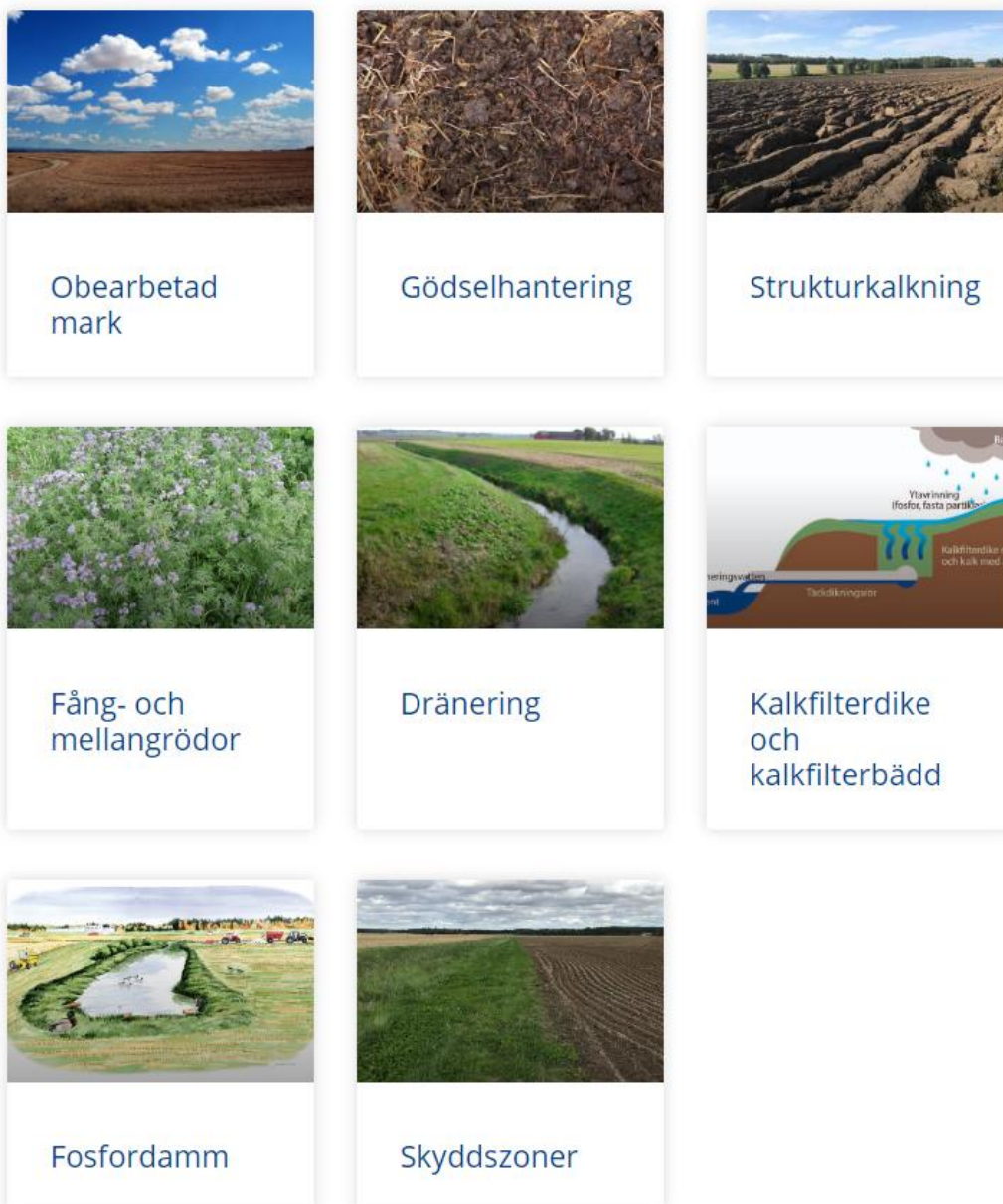


Figur 4. Fotografier över en åkermark där vatten tränger ut från skogen in på åkern. I det vänstra fotografiet syns ett område med is, högst upp vid skogskanten. På det högra fotografiet syns spår av ytavrinning på samma fält (Wessling, Wirell 2022).

Efter fältbesöken identifierades det att totalt 24 av de åtgärder som tagits fram i analysen var lämpliga eller möjlig att genomföra. Åtgärder som föreslogs var bland annat anpassade skyddszoner och underhåll av kantdiken för att hindra skogsvatten att rinna ut på åkermarken. Vidare konstaterades att det är svårt att hitta platser på åkermark där det går att skapa dammar och våtmarker. Av de 14 platser som besöktes bedömdes endast tre vara lämpliga för våtmarker (Wessling, Wirell 2022). Däremot identifierades 24 lämpliga åtgärder vid diken – i första hand sedimentationsdammar, men även avsläntning och skyddszoner (Wessling, Wirell 2022).

Demonstrationsplats vid Brunny Gård (aktivitet 7)

Västerås Stad har inom projektet etablerat en demonstrationsplats och stig vid Brunny Gård i Västerås. Syftet med demonstrationslingan är att skapa en plats där olika åtgärder som kan göras på jordbruksmark för att minimera utsläpp av främst näringsämnen till vatten kan beskrivas och visas upp.



Figur 5. Åtgärder som demonstreras på Brunny Gård.

Brunny gård ägs av Västmanlands läns hushållningssällskap. Gården drivs som en typisk mellansvensk spannmålsgård på mellanlera med spannmål, balj- och oljeväxter som dominerande grödor och är därmed rätt så typisk för hur jordbruket

ser ut i Mälardalen. På markerna bedrivs också olika odlingsförsök och årligen anordnas mässan Brunnby Lantbrukardagar med flera tusen besökare. Gården har olika inhyrda verksamheter och är också hemvist för hushållningssällskapets kontor. På gården har olika miljöförbättrande åtgärder på jordbruksmark tidigare genomförts i samarbete med Västerås stad.



Figur 6. Foto på informationsskylt vid demonstrationsslingan vid Brunnby Gård.

Vid demonstrationsanläggningen kan besökaren följa en markerad slinga och ta del av information om åtgärder för att både behålla näringen på åkermarken, förbättra skörden och minimera läckaget till vattnet (Figur 5, Figur 6 **Fel! Hittar inte referensskälla.**).

Upplägg och innehåll i demonstrationsplatsen togs fram i samarbete med hushållningssällskapet. Texterna om åtgärder togs fram av Västerås stads vattensamordnare med utgångspunkt i olika informationsmaterial på nätet, till exempel från Greppa näringen¹ och andra hemsidor hos till exempel Jordbruksverket. En konsult anlätades för att hjälpa till med designen på skyltarna. Fotografier och figurer till skyltarna återanvändes efter godkännande från fotografer/illustratörer i tidigare publikationer och hemsidor men togs också fram inom projektet.

¹ [Greppa - Greppa](#)



Figur 7. Foto från inspelningen av filmen där en lantbrukare och Västerås Stads vattensamordnare berättade om de olika åtgärderna.

Under 2021 gjordes en film av en vandring längs demonstrationsslingan, där Västerås stads vattensamordnare och en lantbrukare verksam på Hushållningssällskapet berättade och samtalade om de olika åtgärderna. Filmerna finns på LIFE IP Rich Waters hemsida² och kan ses i sin helhet eller per åtgärd (Figur 7).

² [Brunnby gård: Åtgärder för att behålla näringen på åkern - LIFE IP Rich Waters](#)

Viktiga lärdomar

Aktivitet 2 - Användning av befintliga geografiska data, kompletterande övervakning, modelleringsverktyg och fältstudier för att peka ut platser för kostnadseffektiva konkreta åtgärder.

Flera anpassningar i projektområdet har gjorts vilket har bromsat in tempot i arbetet. Detta hade troligtvis delvis kunnat undvikas om man initialt lagt mer tid på projektplanering och kommunikationsarbetet internt på Länsstyrelsen. Det är viktigt att säkerställa att resurser används där det behövs för att förstärka effekterna av projektet. Majoriteten av arbetet i detta projekt har utförts av projektledaren ensam. Detta har identifierats som tydlig sårbarhet för både genomförande och projektutveckling.

Aktivitet 7 - Etablera en demonstrationsanläggning som kommer att vara ett viktigt rådgivande verktyg för jordbrukare.

Tidsåtgången för förberedande möten, framtagandet och granskning av texter, foton och illustrationer för skyltar blev längre än vad som var förväntat. Det är flera moment för att få fram färdiga skyltar; layout, innehåll i form av text och foton (inklusive granskning), tryck, fundament och slutligen montering. I projektet anlitas flera olika företag för dessa moment. Det hade sannolikt varit effektivare att anlita någon som kunde hålla i alla moment samlat. I dagsläget är det otydligt vem som ska sköta om och förvalta informationsslingan, vilket är något som man behöver komma överens om.

En positiv del av projektet med informationsslingan var samarbetet mellan Västerås stad och Hushållningssällskapet och de erfarenhetsutbyten som möjliggjordes. Ytterligare en positiv erfarenhet av projektet var filmerna som togs fram. Dessa har bidragit till att göra informationen mer lättillgänglig och till större spridning av materialet.

2.2 Steg 2: Genomförande

I detta avsnitt beskriver arbetet med att inspirera markägare och andra intressenter (aktivitet 1), samt hur åtgärdsförslag har kommunicerats till markägare (aktivitet 3). Där efter beskrivs de konkreta åtgärdsförslagen som har tagits fram inom projektet (aktivitet 4, 5 och 6).

2.1 Markägarkontakter

Inspirera (aktivitet 1, 3)

Tidigt i projektet arrangerades möten med intresserade markägare i Sagåns avrinningsområde och en workshop med Sagåns vattenråd och Hushållningssällskapet på Brunnby Gård. En referensgrupp bildades med personer från Lantbrukarnas riksförbund (LRF), Jordbruksverket (SJV), Hushållningssällskapet, Länsstyrelsen, Lantbrukare och kommun.

Under 2022, efter bytet av projektområde, startades arbetet med att inspirera och stödja markägare upp på nytt. För att möjliggöra ett mer kvalitativt arbete valdes det att prioritera två av de sju avrinningsområdena, Ståholmsbäcken och Vibybäcken (Figur 2). Arbetssättet bedömdes ge bra förutsättningar för att bygga förtroende mellan markägare och Länsstyrelsen.



Figur 8. Fotografi från gårdsträff. Foto: Joakim Prabert.



Figur 9. Fotografi från gårdsträff.

Information om projektet skickades ut per post till jordbruksfastighetsägare i Ståholmsbäckens avrinningsområde. Två gårdsbesök genomfördes. På gårdsbesöken diskuterades åtgärdsplanering med markägarna enskilt.



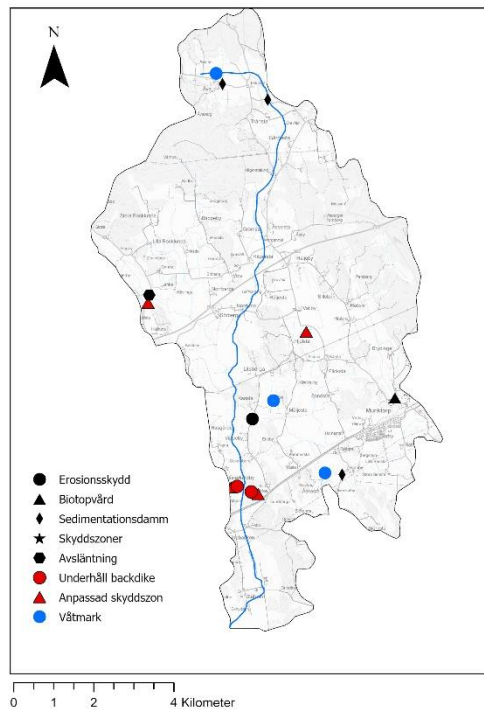
Figur 10. Informationsblad och inbjudan till markägarrträff i Ståholsbäckens avrinningsområde.

Under våren 2023 kontaktades en stor markägare i Vibyäckens avrinningsområde för att starta upp en dialog kring åtgärder. Se avsnitt *Åtgärdsförslag (aktivitet 4)* nedan.

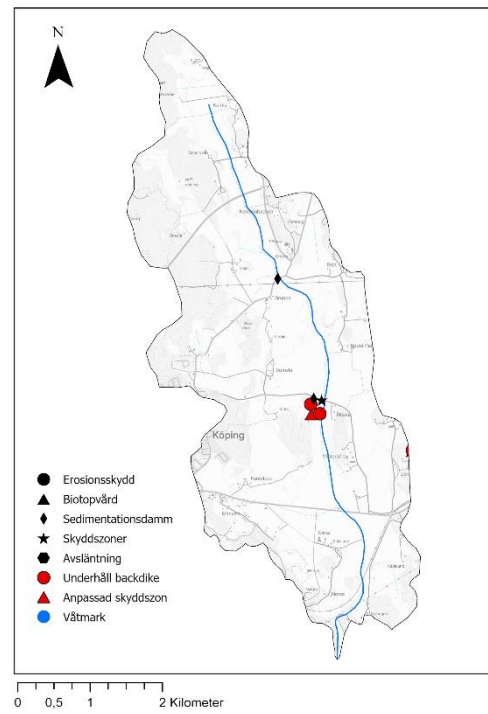
Åtgärdsförslag (aktivitet 4)

Med utgångspunkt i HS konsults förslag på åtgärder (Figur 11) togs specifika åtgärdsförslag fram i dialog med två markägare i Ståholsbäckens avrinningsområde (Figur 12).

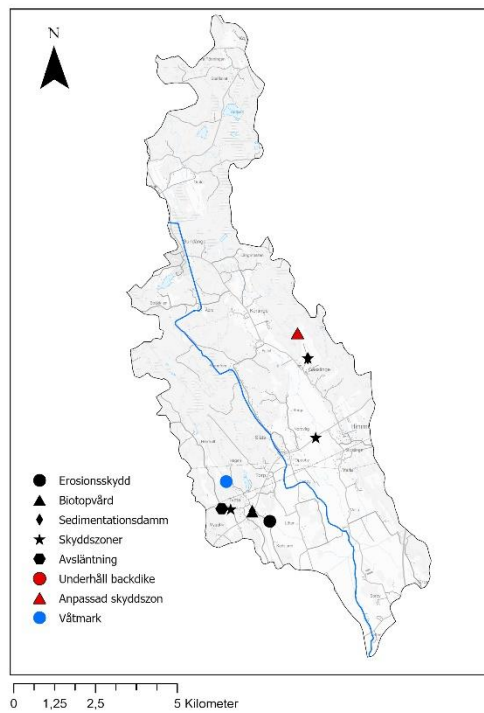
A)



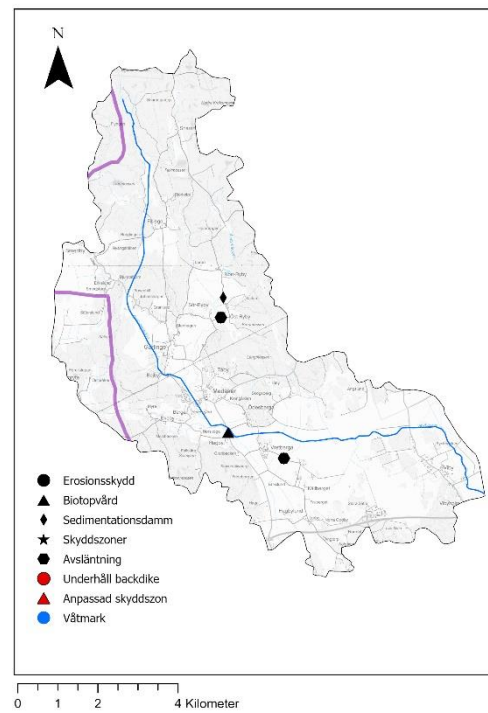
B)



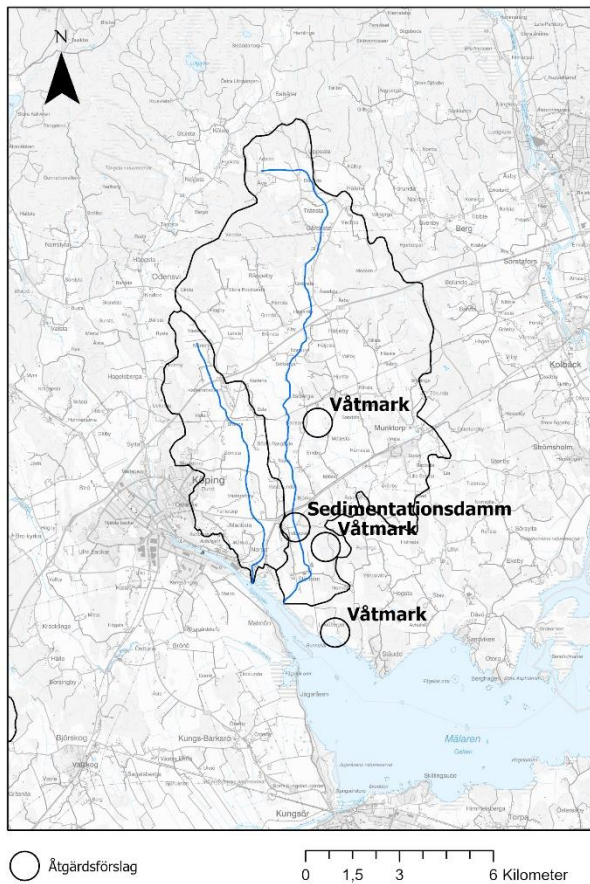
C)



D)



Figur 11. Åtgärdsförslag från HS konsult för A) Ståholmsbäcken, B) Norsabäcken, C) Lillån och D) Vibyäcken.



Figur 12. Ungefärlig plats för de specifika åtgärderna som har tagits fram tillsammans med markägare inom Ståholmsbäckens avrinningsområde.

Våtmark på gammal kärrtorv

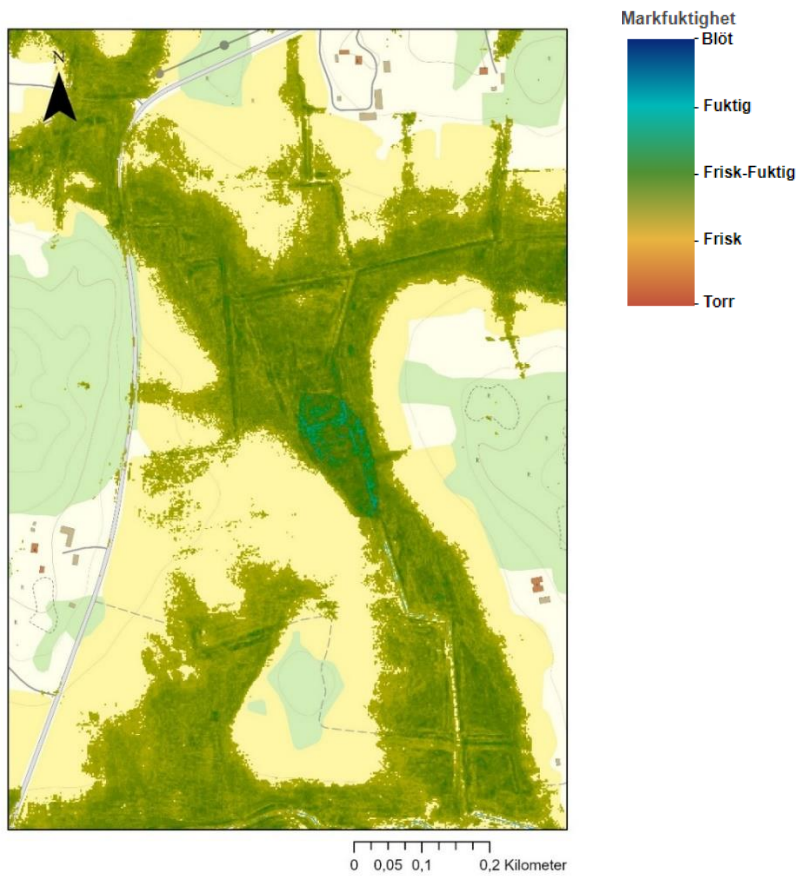
Våtmarker kan ha en stor förmåga att både filtrera näring och att magasinera och lagra vatten samt öka den biologiska mångfalden. Återvätning av dikad torvmark kan dessutom minska utsläppen av växthusgaser.



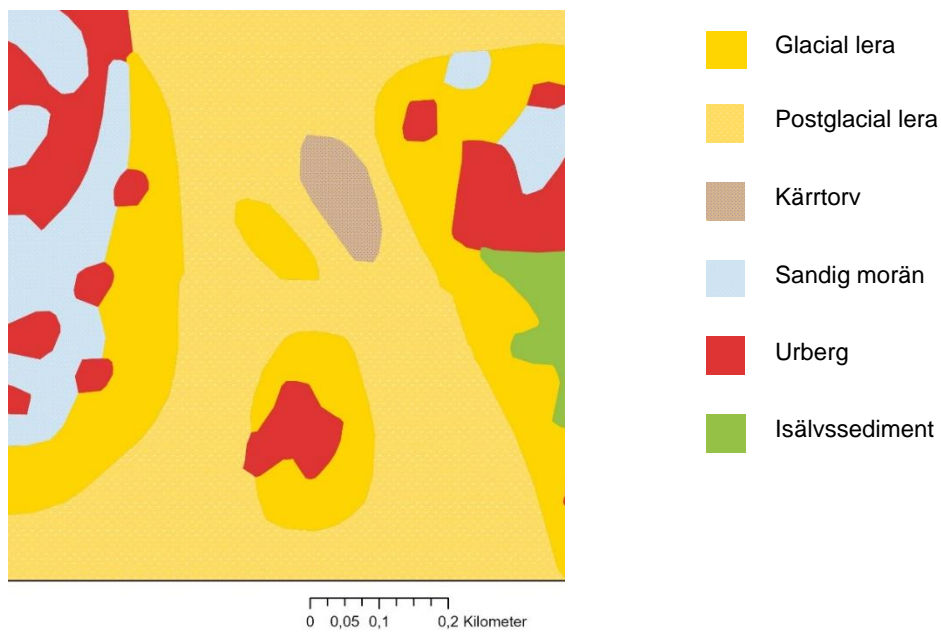
Figur 13. Fotografier över torvområdet.

I ett lågpunktsområde omgiven av åkermark identifierades en möjlig plats för att anlägga en våtmark (Figur 11A, Figur 13). Platsen, som består av kärrtorv (Figur 15), är idag obrukbar och frisk-fuktig (Figur 14). Området är utdikat genom ett markavvattningsföretag bestående av fyra markägare. Dialog om åtgärden har förts med en av markägarna vid ett par gårdsbesök och samtliga markägare i markavvattningsföretaget har uttryckt ett intresse för att anlägga våtmarken. Markavvattningsföretaget komplicerar dock genomförandet något då förändringar i vattenanläggningen kräver omprövning i mark- och miljödomstolen. Inom projektet har tre förslag på utformning av våtmarken tagits fram (Figur 16). Förslag 1 och 2 innebär en ändring av markavvattningsföretaget, medan förslag 3 endast berör en fastighet och därmed inte någon ändring i markavvattningsföretaget.

Markägarna har erbjudits stöttning i hela processen för att anlägga våtmarken, både projektering, tillstånd/anmälan, en eventuell omprövning av markavvattningsföretaget och hjälp med att hitta finansiering. Åtgärden är dock inte möjligt att slutföra inom tiden för detta LIFE IP Rich Waters projekt. Arbetet med att anlägga våtmarken kommer därför fortsätta efter projektidens slut.



Figur 14. SLUs markfunktighetskarta visar att området för den föreslagna våtmarken är frisk-fruktig.



Figur 15. SGUs jordartskarta som visar området med kärrtorv.



Förslag 1

Förslag 2

Förslag 3

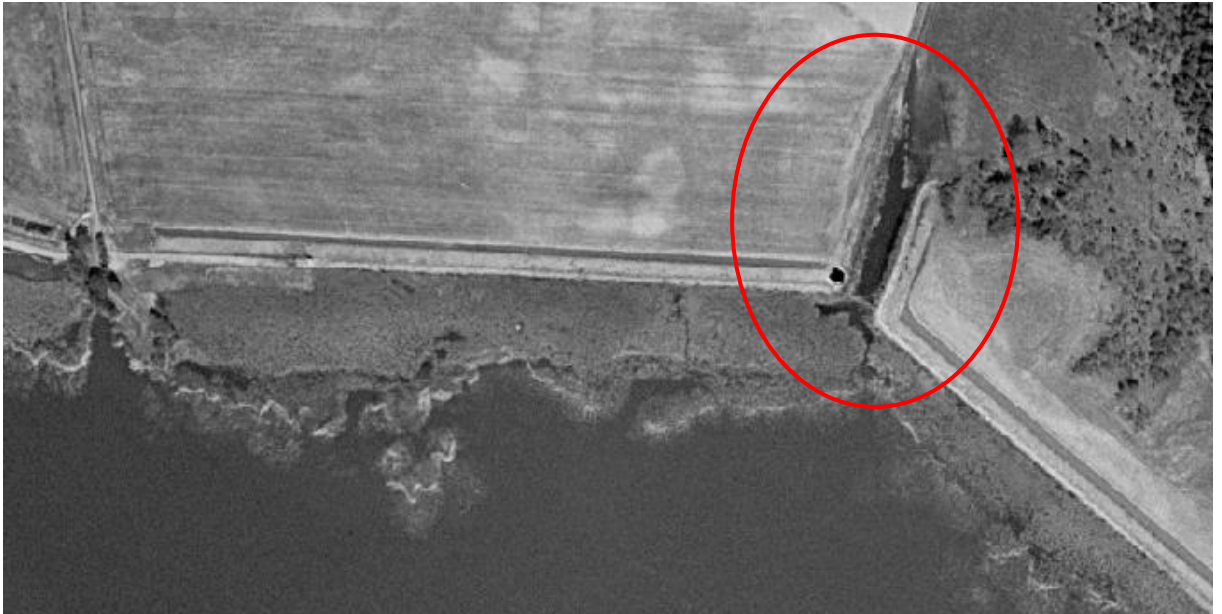
Figur 16. De tre olika förslagen på våtmarken. Illustrerad av Joakim Prabert.

Våtmark strandnära - kombinerad sedimentationsdamm och gäddvåtmark



Figur 17. Fotografi över den igenväxta Mälarviken.

Platsen är i dagsläget en liten igenvuxen Mälarvik (Figur 17, Figur 19). I nordvästra hörnet mynnar ett täckdickningsrör. 1960 års ortofoto visar att området tidigare haft en öppen vattenspegel (Figur 18). Sediment har transporterats från ovanliggande åkermark och ansamlats nedströms röret i stor utsträckning. Mycket vass och annan vegetation har etablerats och det har bildats fast mark på större delen av området. Vassen kring strandlinjen är mycket tät och svår genomtränglig för fisk. Vattendjupet i nära anslutning till den föreslagna platsen är grunt ca 0,8 m (Figur 20). Här finns möjlighet att skapa en multifunktionell våtmark som dels fungerar som en sedimentationsdamm, och dels som lekområde och uppväxtplats för gädda.



Figur 18. Ortofoto från 1960. Den röda ringen markerar området för den föreslagna våtmarken.



Figur 19. Nutida ortofoto. Den röda ringen markerar området för den föreslagna våtmarken.



Figur 20. Sjökort som visar vattendjup. Den röda ringen markerar området för den föreslagna våtmarken.

I sjöekosystem, i synnerhet i produktiva (övergödda) sjöar har forskning visat att rovfiskens betydelse för hur sjön mår är stor. För övergödda sjöar som drabbas av algblooming (och ibland syrebrist) är som regel grundorsaken att en för stor dos näringsämnen har tillförts sjön. För att minska de negativa effekterna av övergödningen kan man tillämpa biomanipulering, vilket innebär att man försöker balansera näringsväven i sjön genom att minska bestånden av mört, braxen och björkna samtidigt som man försöker gynna rovfisk som gädda, gös och abborre. Högre andel stora rovfiskar leder till starkare predationstryck på små plankton- och bottendjursätande fiskar. Minskas tätheten av dessa arter kan man få mer djurplankton och mer bottendjur vilket ger följd effekter på växtplankton och påväxtalger, dvs minskad algbloomingen. För att slippa återkommande och kostsamma reduceringsfiskeri av dessa arter är det en stor fördel om man istället kan stärka rovfiskbestånden så att de kan kontrollera tillväxten av plankton- och bottendjursätande fisk.

Det finns ett stort behov av att restaurera och återskapa strandnära miljöer, inte minst för dess funktion som lek-, och uppväxtområde för gädda. Våtmarken genererar även andra viktiga ekosystemtjänster, exempelvis genom att rena vattnet från näringsämnen, utjämning av extrema flöden och som livsmiljö för många arter.

Den föreslagna åtgärden innebär att den igenväxta viken grävs ut för att möjliggöra öppen vattenspegel. En djuphåla grävs i anslutning till dräneringsröret för sedimentation av partikelbunden fosfor. För att optimera området för lekande gädda och yngeltillväxt bör det inte vara för djupt så att undervattensvegetation kan etablera sig.



Figur 21. Bild som visar ett förslag på hur våtmarken skulle kunna utformas. Illustrerad av Joakim Prabert.

Markägaren har erbjudits stöttning i hela processen för att anlägga våtmarken, både projektering, tillstånd/anmälan och hjälp med att hitta finansiering. Åtgärden är dock inte möjlig att genomföra inom tiden för detta LIFE IP Rich Waters projekt. Arbetet med att anlägga våtmarken kommer fortsätta efter projektidens slut.

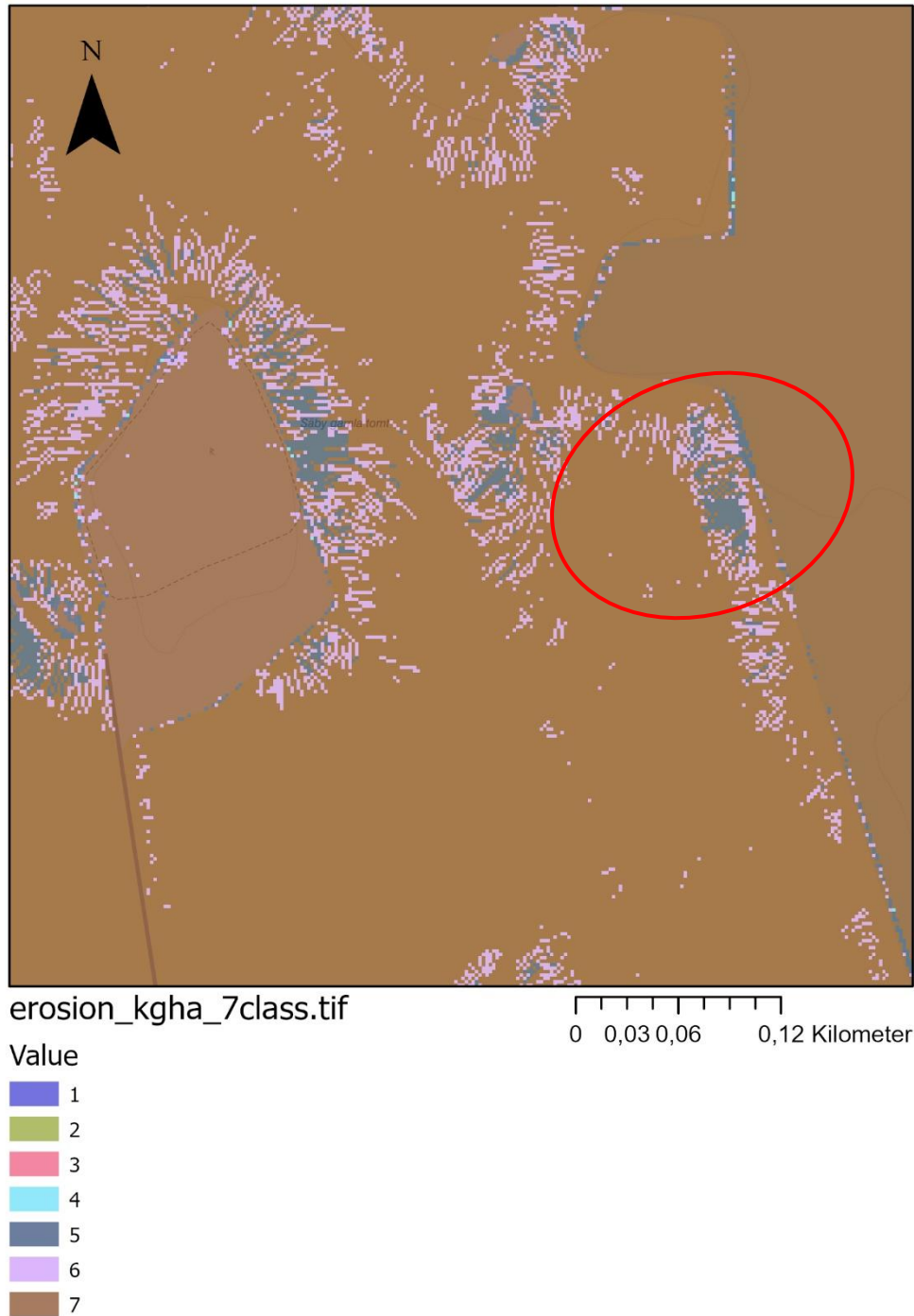
Våtmark skog



Figur 22. Fotografi över platsen för den föreslagna vattenfördröjande våtmarken i skogen.

Ett område i skogen identifierades som lämplig för en vattenfördröjande våtmark (Figur 22). Våtmarken ska fungera som förebyggande åtgärd för erosion (Figur 23) och fosfortransport genom att under perioder för hög nederbörd buffra vatten från skogen innan den rinner ut, och in, på åkermarkens dräneringssystem. Detta gör att åkermarkens infiltration ökar och ytavrinningen minskar. Därav minskar risken för fosfortransport samtidigt som åkermarken får markstrukturförbättrande egenskaper. Det leder i sin tur till ett högre

växtnäringsutnyttjande för grödan på åkermarken och det ger en minskad risk för övergödning i sin helhet (Figur 24).



Figur 23. Erosionsriskkarta som visar området där skogsvatten riskerar att rinna ut över åkermarken. Den röda ringen markerar området där skogsdiket når åkermarken och där jordprofilen riskerar att bli vattenmättad vid perioder av mycket nederbörd.



Figur 24. Karta som visar transport av kväve (storlek på ringen) och fosfor (färg). Den röda ringen markerar området där skogsdiket når åkermarken.

Markägaren har erbjudits stöttning i hela processen för att anlägga våtmarken, både projektering, tillstånd/anmälan och hjälp med att hitta finansiering. Åtgärden är dock inte möjlig att genomföra inom tiden för detta LIFE IP Rich Waters projekt. Arbetet med att anlägga våtmarken kommer fortsätta efter projektidens slut.

Sedimentationsdamm 1

Intill en större bäckfåra ansluter ett dike där en möjlig sedimentationsdamm identifierades för att fånga växtnäring och sediment (Figur 25). Diket tar emot dräneringsvatten och avrinning från intilliggande väg.



0 0,03 0,06 0,12 Kilometer

Figur 25. Översiktsbild med höjdkurvor. Diket syns i mitten av bilden och ansluter till bäcken som går i nord-sydlig riktning.

För att möjliggöra ett rationellt brukande av åkermarken i samband med att en damm anläggs är det fördelaktigt att titta på förslag att lägga in det öppna diket. Samtidigt skapas en bättre vattenmiljö och möjligen en skalbaggsås som både gör nytta i naturen och för jordbruket. Platsen har relativt hög potential att fånga fosfor (Figur 26).



Figur 26 Växtnäringsmodell på diket som visar hur mycket potentiell växtnäring som en damm kan fånga.

Markägaren har erbjudits stöttning i hela processen för att anlägga sedimentationsdammen, både projektering, tillstånd/anmälan och hjälp med att

hitta finansiering. Åtgärden är dock inte möjlig att genomföra inom tiden för detta LIFE IP Rich Waters projekt. Arbetet med att anlägga sedimentationsdammen kommer fortsätta efter projektidens slut.

Svämplan

På Vibyslättnens flackaste område där bäcken möter gytjtjeleran, finns ett par av bäckens gamla meanderbågar och eroderade kanter där bäcken precis, kant i kant, möter urberg- och moränkullar (Figur 27, Figur 28). Här finns möjlighet till att skapa svämplan. Svämplan innehåller några av våra mest produktiva och komplexa ekosystem samtidigt som de spelar en viktig roll för att dämpa höga flöden och näringstransporter i vattendragen.

De föreslagna svämplanen, som kommer gränsa till moränhöjderna, innehar möjligheterna för ett rikt insektsliv och lite större fauna som grodor och andra amfibier. Den eroderade kantzonen till svämplanet kan bjuda på en potentiellt grusigare bottenmiljö för nymfstadier och boplatser för sländor. Högre upp, ovanpå svämplanet, kan miljön förbättras med att man ger vattnet chans att stanna kvar i hålor eller halvdjupa, alternativa, vägar för bäcken.



Figur 27. Karta med höjdkurvor över meanderbågarna och de föreslagna svämplanen utritade.



Figur 28. Fotografi över området för ett av de föreslagna svämplanen.

Markägaren har erbjudits stöttning i hela processen för att anlägga svämplanen, både projektering, tillstånd/anmälan och hjälp med att hitta finansiering. Åtgärden är dock inte möjlig att genomföra inom tiden för detta LIFE IP Rich Waters projekt. Arbetet med att anlägga svämplanen kommer fortsätta efter projekttidens slut.

Sedimentationsdamm 2

Vid en låglänt del intill Viibyåbäcken identifierades en lämplig plats för en sedimentationsdamm (Figur 29). Diket på platsen är inte alltför djupt samt har ett bra avvägt tillrinningsområde på omkring 110ha för den storleken på damm som ryms mellan diket och fastighetsgränsen. Grannfastigheten ligger på högre belägen mark (upp till 1m). En ytterligare positiv egenskap med lokalen är att dammen ryms i en innerkurva och kan släppa ut sitt vatten i en ytterkurva. Det minskar erosionsrisken vid utloppet.



Figur 29. Karta över området för sedimentationsdammen och en skiss över utformningen av dammen.

Markägaren har erbjudits stöttning i hela processen för att anlägga sedimentationsdammen, både projektering och hjälp med att hitta finansiering. Åtgärden är dock inte möjlig att genomföra inom tiden för detta LIFE IP Rich Waters projekt. Arbetet med att anlägga sedimentationsdammen kommer fortsätta efter projekttidens slut.

Dokumentation, tillstånd och extern finansiering för de planerade åtgärderna (aktivitet 5 och 6)

Anläggning av våtmarker och sedimentationsdammar kan kräva flera olika prövningar enligt flera olika regelverk. Reglerna ser olika ut beroende på hur stor åtgärd som görs och var den ligger i landskapet. Alla våtmarker som innebär grävning eller liknande är vattenverksamhet. För att få bedriva vattenverksamhet behövs oftast en anmälan till länsstyrelsen eller en ansökan om tillstånd hos Mark- och miljödomstolen. För mindre omfattande vattenverksamheter räcker det med en anmälan. Det finns också vattenverksamhet som varken kräver anmälan eller tillstånd. Det är länsstyrelsen som är tillsynsmyndighet och den myndighet som kan informera om och besluta i de flesta ärenden som rör våtmarksärenden. En sammanställning av tillstånd för åtgärderna redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Redovisning av de specifika åtgärder som har tagits fram tillsammans med markägare inom projektet.

| ÅTGÄRD | ANMÄLAN | TILLSTÅND |
|---|----------------|------------------|
| Våtmark torvområde | Nej | Ja |
| Våtmark strandnära – kombinerad sedimentationsdamm och gäddvåtmark | Nej | Nej |
| Våtmark skog | Nej | Nej |
| Sedimentationsdamm 1 | Nej | Ja |
| Svämplan | Nej | Ja |
| Sedimentationsdamm 2 | Ja | Nej |

Det finns flera bidrag att söka för åtgärder som minskar övergödning från jordbrukslandskapet. LOVA – lokala vattenvårdsprojekt utgör ett viktigt verktyg i länsstyrelsernas arbete med att förbättra och skydda vattenmiljöerna inom länen i samverkan med lokala och regionala aktörer. Det går att söka, i vissa fall, upp till 90 procent, i statliga bidrag för åtgärder som minskar övergödningen genom LOVA.

LONA – Den lokala naturvårdssatsningen är ett bidrag som ska stimulera kommuners och ideella föreningars långsiktiga naturvårdsengagemang. Via LONA finns möjlighet att få upp till 50 procent i bidrag för att genomföra projekt till nytta för naturvård, friluftsliv och folkhälsa.

Myndigheter, kommuner, regioner, föreningar, organisationer, företag och enskilda personer kan söka stöd för att anlägga eller restaurera våtmarker och dammar för biologisk mångfald eller förbättrad vattenkvalitet hos Jordbruksverket.

En diskussion om finansiering för de föreslagna åtgärderna (se Åtgärdsförslag (aktivitet 4)) är påbörjad med markägarna men är ännu inte fastställda.

2.3 Budget och finansiering

För att skapa bra förutsättningar för att denna typ av projekt krävs utöver budget för administration, redovisning och projektledning även ytterligare resurser som driver arbetet med markägarkontakter och kommunikering av åtgärder. Utöver det är det fördelaktigt med budget för provtagning, gärna både före-, och efterdata, samt för kommunikation (till exempel brevutskick, filmer, informationsblad och skyltar). När det kommer till åtgärdsarbetet är det fördelaktigt om det inom projektbudgeten finns utrymme för enklare åtgärder, men även för att söka medel som finansierar planering och projektering av mer komplexa åtgärder.

3. Uppföljning och utvärdering

I detta avsnitt beskrivs resultatet av den vattenkemiska provtagningen som utförts inom projektet. Syftet med provtagningen var att få färsk data som visar hur mycket näringsämnen som finns i vattendragen (baseline data). Under hösten 2023 och våren 2024 genomfördes en djupare analys av resultaten från provtagningen via ett examensarbete på SLU.

3.1 Vattenkemisk provtagning (baseline data)

Inom projektet har sju vattendrag provtagits under 2020 och 2021. Provplatserna ligger i vattendragens nedre delar, nära mynningen till Mälaren (Norsabäcken, Ståholmsbäcken, Bodabäcken, Asköbäcken, Limstabäcken) och Arbogaån (Vibyäcken, Lillån) (Figur 2 och Figur 3).

För att bedöma ett vattendrags status vad gäller näringsämnen används i första hand parametern totalfosfor (tot-P). Men halterna av både fosfor och kväve behöver minska för att flera sjöar, som till exempel Mälaren, ska kunna uppnå god status enligt EU:s vattendirektiv (Direktiv 2000/60/EG).

Totalfosfor innefattar både fosfor som är direkt tillgängligt för växter och fosfor som är bunden i organismer och mineraler. Fosfor förloras från åkermark genom att den frigörs och transporteras i väg med avrinnande vatten. Vattnet kan i princip ta två vägar. Antingen rinner det på ytan till ett dike eller vattendrag, eller också tar det sig till dräneringsledningarna. Ytavrinning kan leda till erosion av stora och små partiklar med bunden fosfor eller som lösta fosfater och organiskt bunden fosfor. Betydande mängder fosfor kan alltså finnas i de jordpartiklar som förs bort från åkermark via ytavrinning och erosion. Det finns ett starkt samband mellan mängden slam (partiklar) i vattnet och dess fosforhalt. Slamhalten är därför ett bra indirekt mått på fosforförlusterna i jordbruksintensiva områden (Sandström, 2022).

Totalkväve (tot-N) innefattar ammonium, nitrat och organiskt bundet kväve. Nitrat transporteras lätt med vatten och orsakar övergödning främst i vattendrag och hav men även i naturmiljöer på land. Ammoniak är en gas som framför allt bildas i stallgödsel och som förloras till luften när gödseln lagras och hanteras. Ammoniaken transporteras med luftströmmar och faller så småningom till marken där den ombildas först till ammoniumkväve och sedan till nitrat.

TOC (Total Organic Carbon) är ett direkt mått på löst och partikulärt organiskt material i vatten. Organiskt material förekommer naturligt i vatten i form av levande och döda växter och djur, men mänsklig aktivitet bidrar till ökade koncentrationer via till exempel avloppsreningsverk, industrier och avrinning från jordbruk. Dessutom leder utsläpp av näringsämnena kväve och fosfor till vatten att tillväxten av alger i vattnet ökar, vilket i sin tur leder till att TOC ökar (EEA, 2022).

Inom projektet har sju vattendrag provtagits 27–31 gånger under 2020 och 2021. Prover har tagits kontinuerligt två gånger per månad varpå alla årstider finns representerade i datat.

Metod

Vattenkemisk provtagning har utförts från september 2020 – december 2021 (Figur 3, Tabell 3). Provtagningen har utförts av Länsstyrelsen i Västmanland.

Tabell 3. Lista över Provtagningsplatser och antal prov under undersökningsperioden.

| Övervakningsstation | N/X SWEREF99 TM | E/Y SWEREF99 TM | Antal prov |
|---------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Lillån | 6589065 | 549911 | 27 (2 prov/månad) |
| Vibyäcken | 6588736 | 549318 | 31 (2 prov/månad) |
| Norsabäcken | 6595716 | 559286 | 31 (2 prov/månad) |
| Stäholmsbäcken | 6595716 | 559286 | 31 (2 prov/månad) |
| Bodabäcken | 6602132 | 575699 | 31 (2 prov/månad) |
| Asköbäcken | 6600900 | 582821 | 31 (2 prov/månad) |
| Limstabäcken | 6605754 | 593298 | 31 (2 prov/månad) |

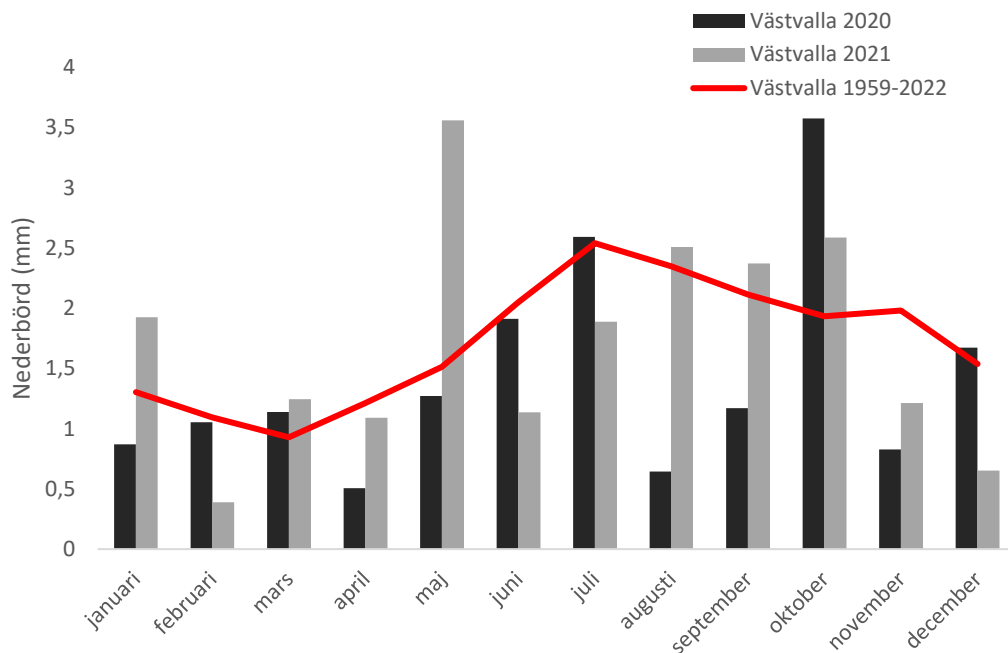
Kemiska analyser har utförts av SLU MVM i Uppsala. Följande parametrar har analyserats: konduktivitet, ammonium (NH₄-N), nitrit och nitratkväve (NO₂⁻ + NO₃⁻-N), pH, fosfatfosfor (PO₄-P), slamhalt, totalt organiskt kol (TOC), totalkväve (tot-N), totalfosfor (tot-P) och vattentemperatur. Här presenteras provtagningsresultat för tot-P, tot-N, Slamhalt och TOC.

Resultat

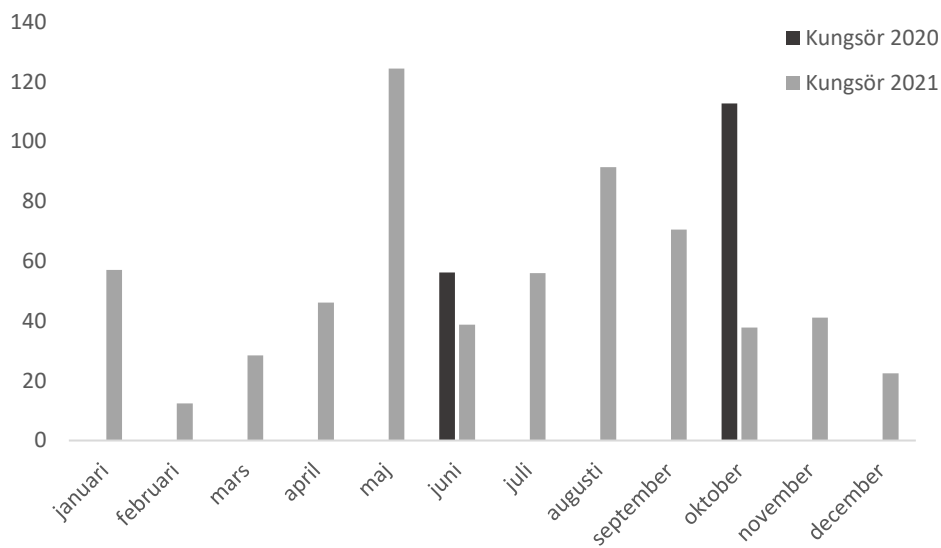
Nederbörd

Uppgifter om nederbörd har hämtats från den för undersökningsområdena mest närliggande väderstationen. Västvalla 95250 för Vibyäcken och Lillån, Kungsör 96320 för Norsabäcken och Stäholmsbäcken och Västerås 96350 för Bodabäcken, Asköbäcken och Limstabäcken (SMHI 2022, Figur 30, Figur 31, Figur 32).

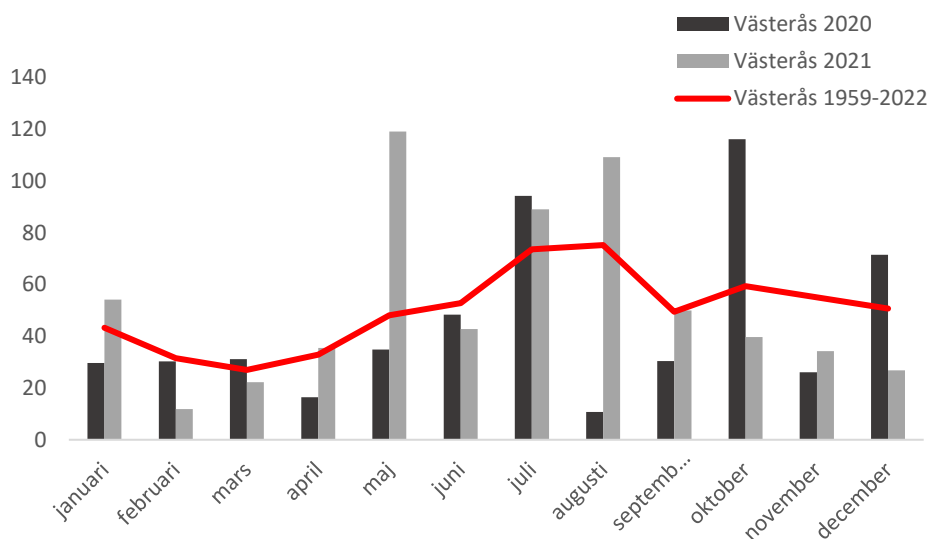
Nederbörden under 2020 och 2021 var normal på årsbasis vid Västvalla och Västerås. Hösten 2020 var genomgående relativt torr men nederbörd över det normala under oktober. I maj 2021 var nederbörden betydligt högre än normalt vid båda väderstationerna (Figur 30, Figur 31). Medelvärdet för nederbörd vid väderstationen Kungsör är ej möjlig att beräkna då stationen har varit i drift under för kort period (Figur 31).



Figur 30. Medelnederbörd per månad under 2020 och 2021 samt medelnederbörd under perioden 1959-2022 vid SMHI:s meteorologiska station Västvalla 95250 (ungefärliga koordinater 6586669, 534705). Stationen driftsatt 1959, nederbördsmängd summeras 1 gång/dygn.d



Figur 31. Nederbörd per månad under 2021 vid SMHI:s meteorologiska station i Kungsör 96320 (ungefärliga koordinater: 6586865, 562390). Stationen driftsatt 2020, nederbördsmängd summeras 1 gång/månad.



Figur 32. Nederbörd per månad under 2020 och 2021 samt medelnederbörd under perioden 1959-2022 vid SMHI:s meteorologiska station i Västerås 96350 (ungefärliga koordinater: 6607668, 5903335). Stationen driftsattes 1858, nederbördsmängd summeras 1 gång/månad.

För att ge en överblick av vattenflödet i vattendragen under provtagningsperioden redovisas detta i Figur 33, Figur 35, Figur 37, Figur 39, Figur 41, Figur 43 och Figur 45. Totalvattenföring i analysen är modellberäknade värden från SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE som finns tillgängligt hos SMHI:s Vattenwebb. Inga statistiska tester av samband mellan flöde och uppmätta halter av tot-P, tot-N, Slamhalt och TOC har genomförts.

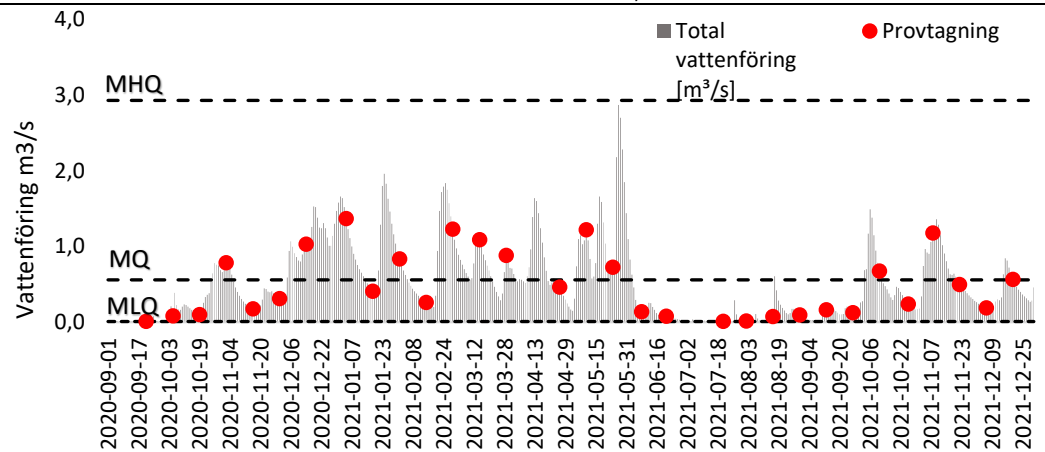
Provtagningsresultat

Vibyåcken

Vattenflöde

Medelvattenföring 2020: 0,44
Medelvattenföring 2021: 0,54

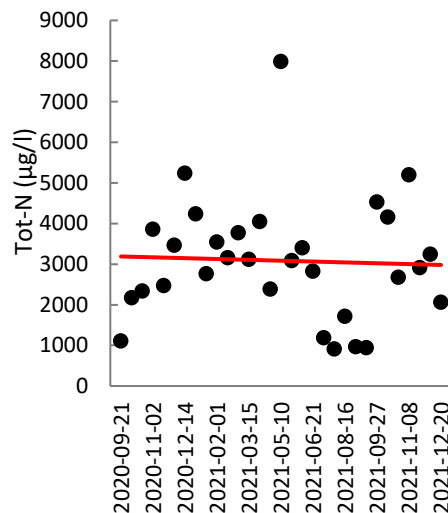
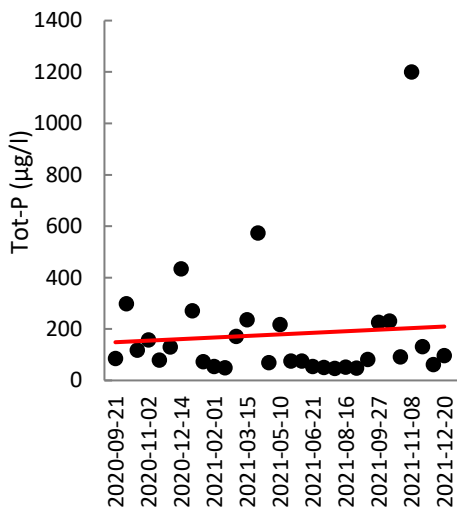
MHQ: 2,93
MQ: 0,56
MLQ: 0,01

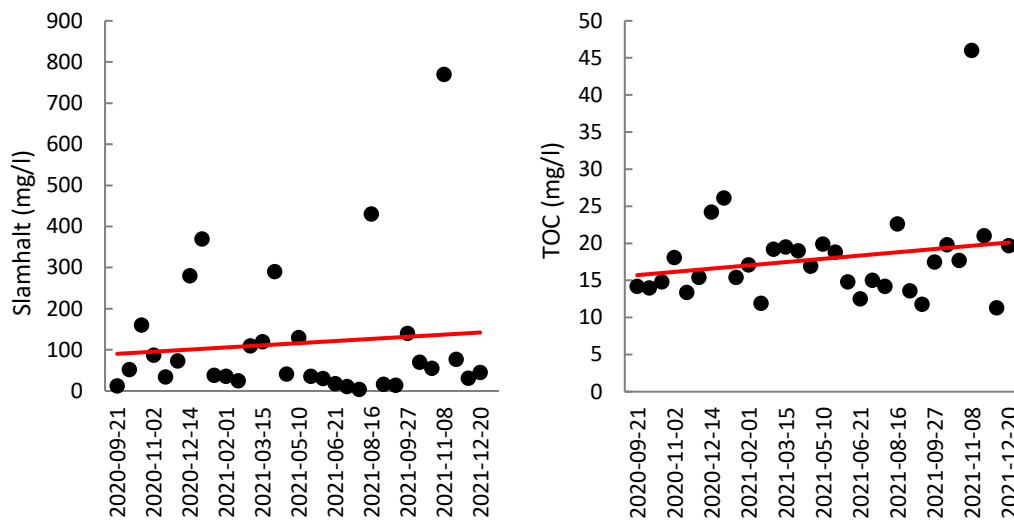


Figur 33. Modellberäknade värden för Vibyåcken från SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE som finns tillgängligt hos SMHI:s Vattenwebb.

Näringsförhållanden, TOC och slamhalt

| | Medelvärde | | Medelvärde |
|--------------|------------|-----------------|------------|
| P-tot (µg/l) | 179,1 | Slamhalt (mg/l) | 116,3 |
| N-tot (µg/l) | 3084,2 | TOC (mg/l) | 17,9 |





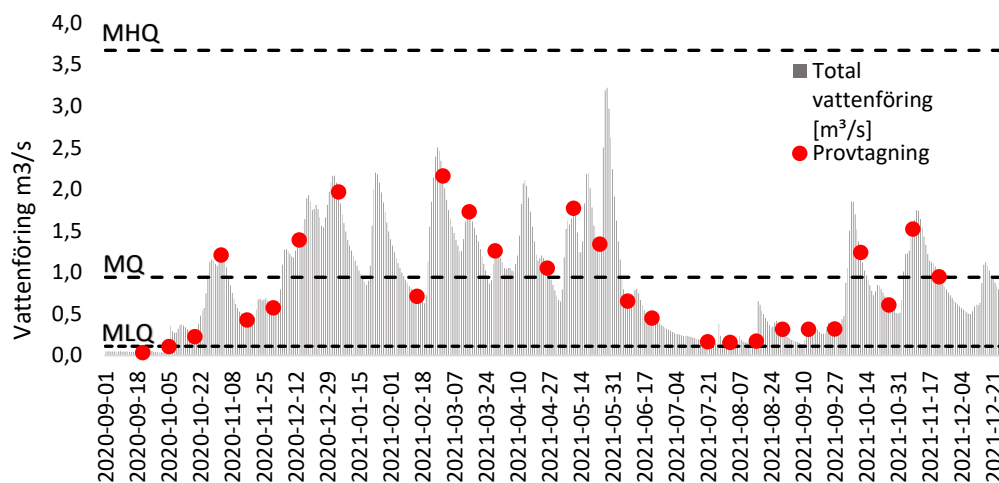
Figur 34. Tot-P, tot-N, slamhalt och TOC för Vibybäcken.

Lillån

Vattenflöde

Medelvattenföring 2020: 0,66
Medelvattenföring 2021: 0,95

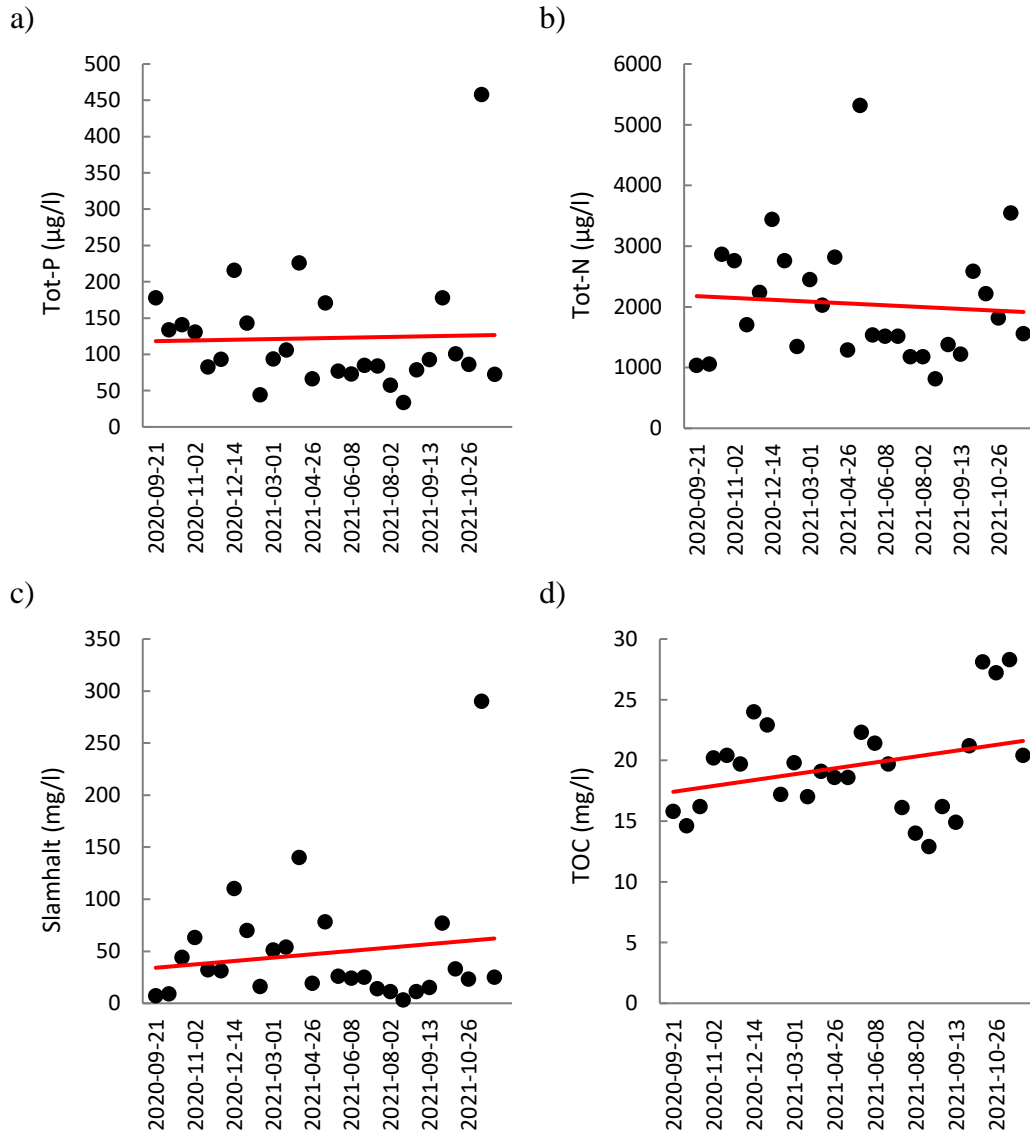
MHQ: 3,67
MQ: 0,94
MLQ: 0,11



Figur 35. Modellberäknade värden för Lillån från SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE som finns tillgängligt hos SMHI:s Vattenwebb.

Näringsförhållanden, TOC och slamhalt

| | Medelvärde | | Medelvärde |
|---------------------------|------------|-----------------|------------|
| P-tot ($\mu\text{g/l}$) | 122,4 | Slamhalt (mg/l) | 48,2 |
| N-tot ($\mu\text{g/l}$) | 2045,9 | TOC (mg/l) | 19,5 |

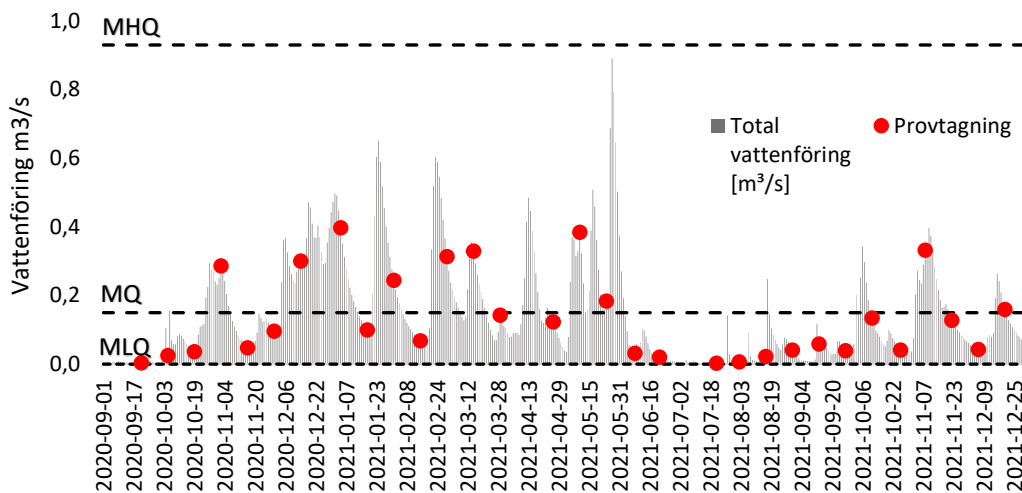


Figur 36. a) Tot-P, b) tot-N, c) slamhalt och d) TOC för Lillån.

Norsabäcken

Vattenflöde

Medelvattenföring 2020: 0,14 MHQ: 0,93
 Medelvattenföring 2021: 0,15 MQ: 0,15
 MLQ: 0

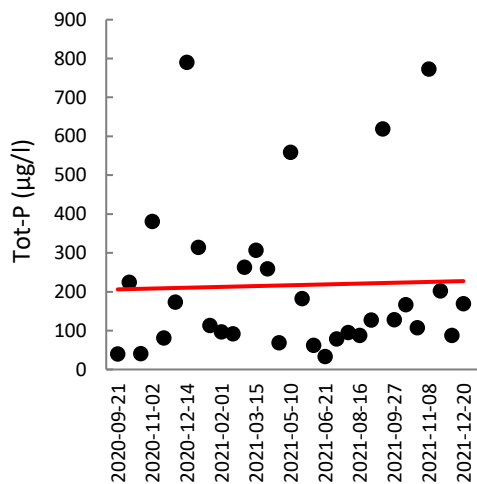


Figur 37. Modellberäknade värden för Norsabäcken från SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE som finns tillgängligt hos SMHI:s Vattenwebb.

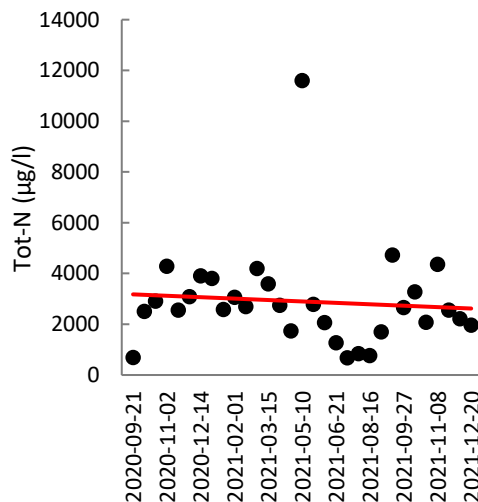
Näringsförhållanden, TOC och slamhalt

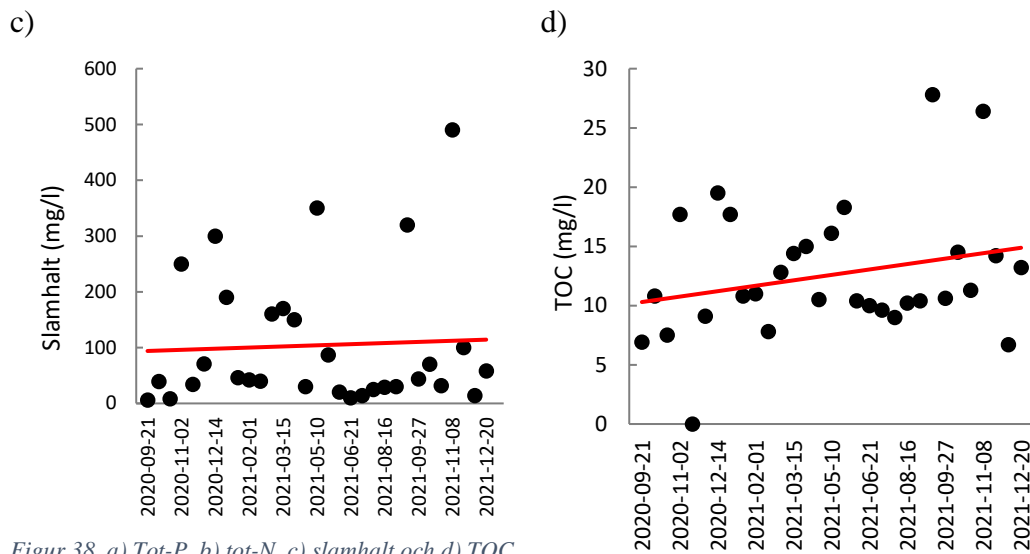
| | | | |
|--------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | Medelvärde | | Medelvärde |
| P-tot (µg/l) | 216,8 | Slamhalt (mg/l) | 104,2 |
| N-tot (µg/l) | 2898,0 | TOC (mg/l) | 13,0 |

a)



b)





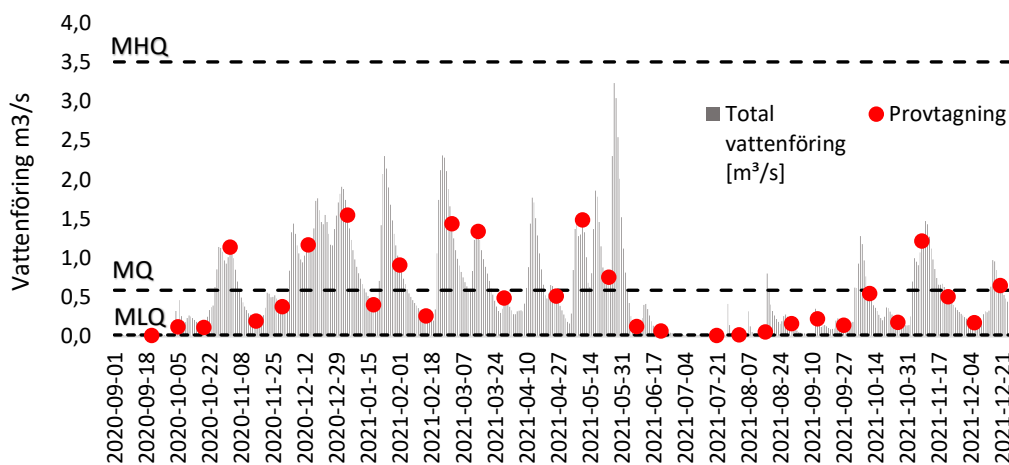
Figur 38. a) Tot-P, b) tot-N, c) slamhalt och d) TOC för Norsaböcken

Stäholmsbäcken

Vattenflöde

Medelvattenföring 2020: 0,54
Medelvattenföring 2021: 0,57

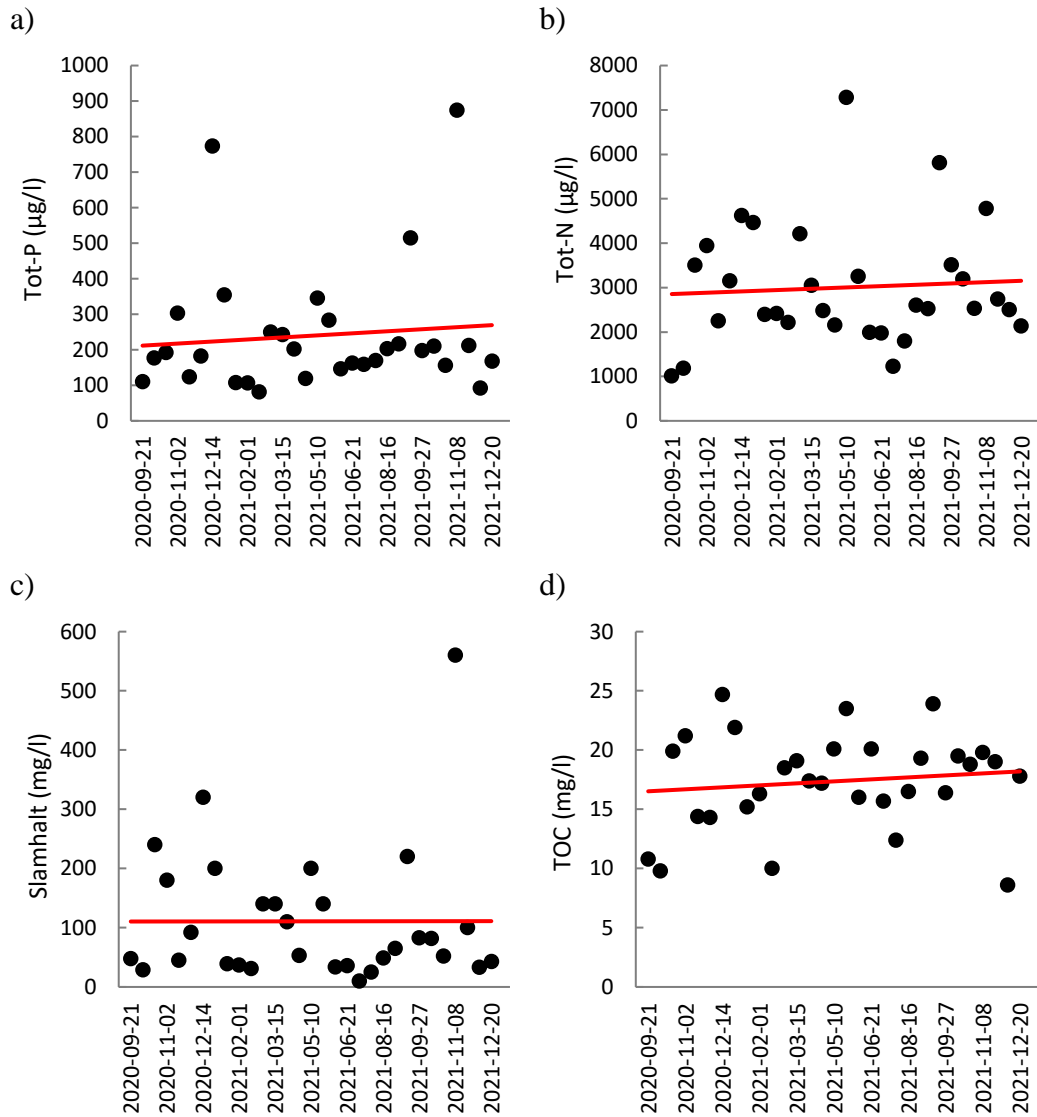
MHQ: 3,5
MQ: 0,59
MLQ: 0,02



Figur 39. Modellberäknade värden för Stäholmsbäcken från SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE som finns tillgängligt hos SMHI:s Vattenwebb.

Näringsförhållanden, TOC och slamhalt

| | Medelvärde | | Medelvärde |
|--------------|------------|-----------------|------------|
| P-tot (µg/l) | 240,6 | Slamhalt (mg/l) | 110,8 |
| N-tot (µg/l) | 3004,2 | TOC (mg/l) | 17,4 |



Figur 40. a) Tot-P, b) tot-N, c) slamhalt och d) TOC för Ståholmsbäcken

Bodabäcken

Vattenflöde

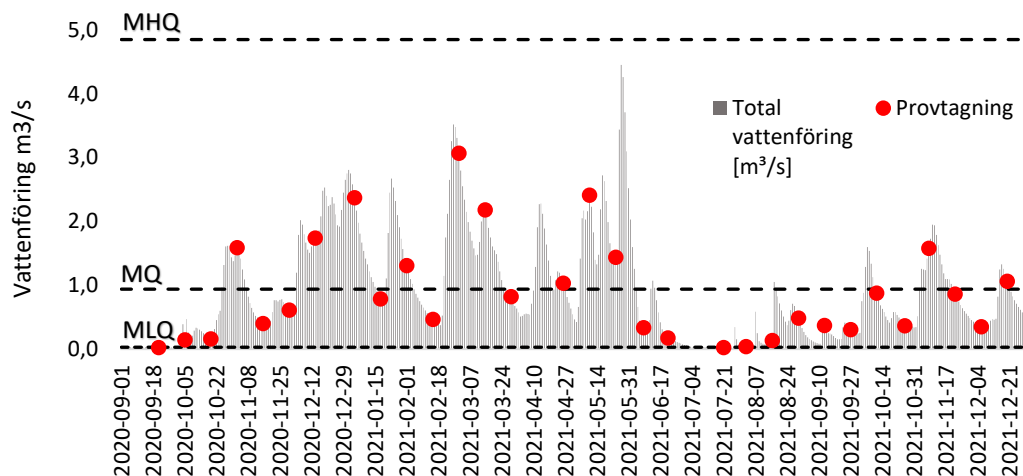
Medelvattenföring 2020: 0,81

MHQ: 4,85

Medelvattenföring 2021: 0,94

MQ: 0,94

MLQ: 0,03

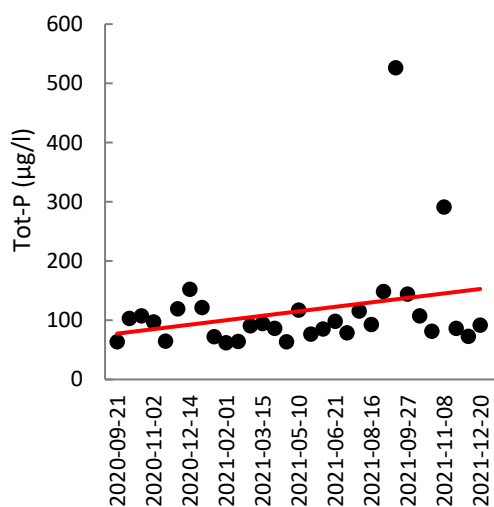


Figur 41. Modellberäknade värden för bodabäcken från SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE som finns tillgängligt hos SMHI:s Vattenwebb.

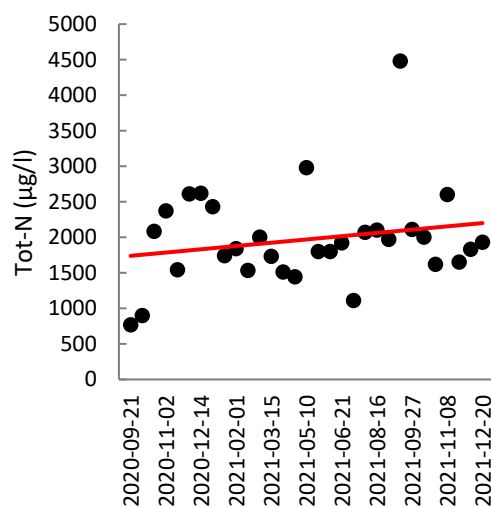
Näringsförhållanden, TOC och slamhalt

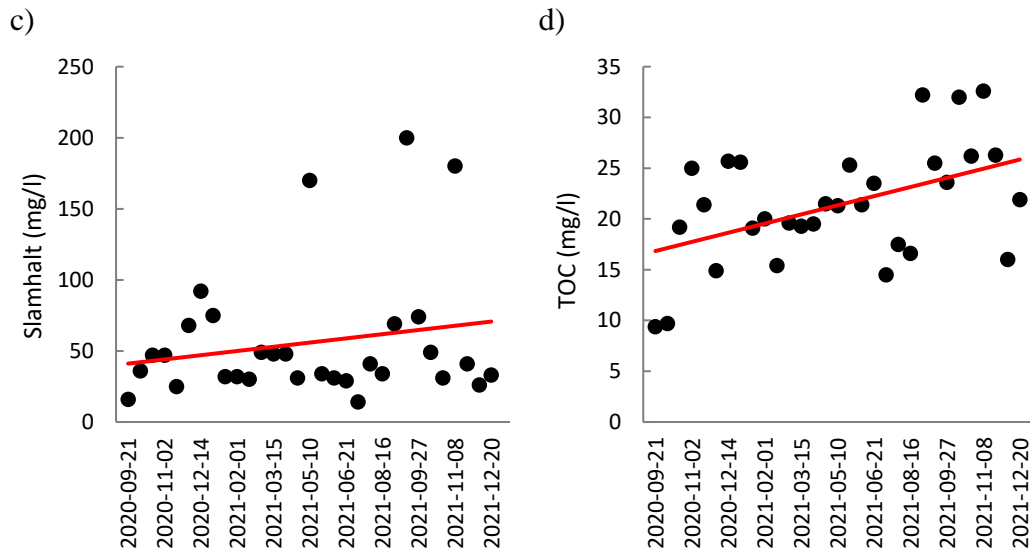
| | Medelvärde | | Medelvärde |
|--------------|------------|-----------------|------------|
| P-tot (µg/l) | 115,1 | Slamhalt (mg/l) | 55,9 |
| N-tot (µg/l) | 1970,1 | TOC (mg/l) | 21,3 |

a)



b)





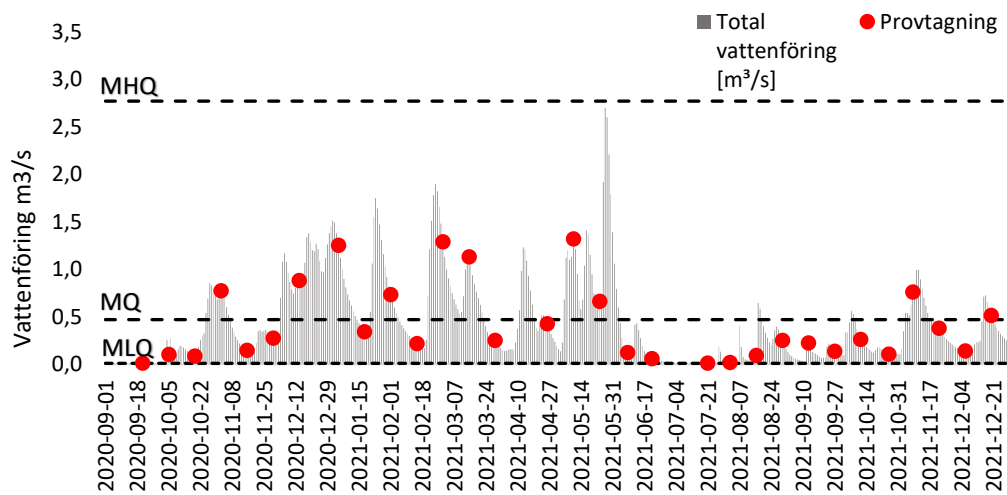
Figur 42. a) Tot-P, b) tot-N, c) slamhalt och d) TOC för Bodabäcken

Asköbäcken

Vattenflöde

Medelvattenföring 2020: 0,41
Medelvattenföring 2021: 0,45

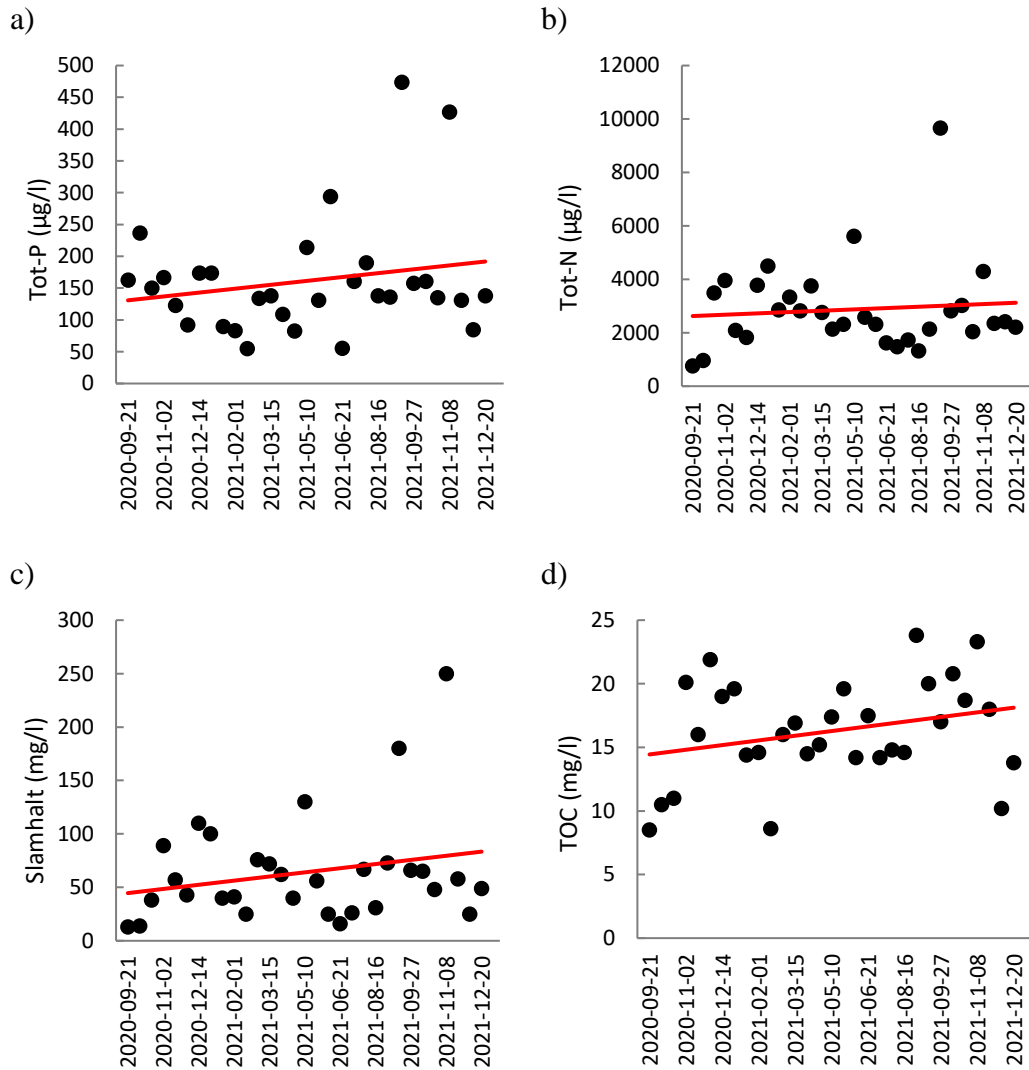
MHQ: 2,77
MQ: 0,47
MLQ: 0,01



Figur 43. Modellberäknade värden för Asköbäcken från SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE som finns tillgängligt hos SMHI:s Vattenwebb.

Näringsförhållanden, TOC och slamhalt

| | Medelvärde | | Medelvärde |
|--------------|------------|-----------------|------------|
| P-tot (µg/l) | 161,3 | Slamhalt (mg/l) | 64,0 |
| N-tot (µg/l) | 2874,0 | TOC (mg/l) | 16,3 |



Figur 44. a) Tot-P, b) tot-N, c) slamhalt och d) TOC för Asköbäcken.

Limstabäcken

Vattenflöde

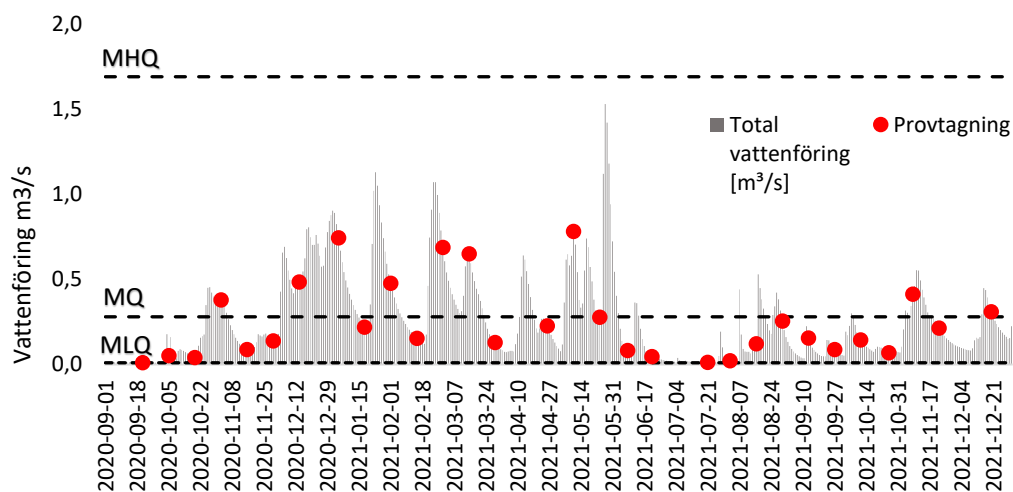
Medelvattenföring 2020: 0,23

MHQ: 1,69

Medelvattenföring 2021: 0,27

MQ: 0,28

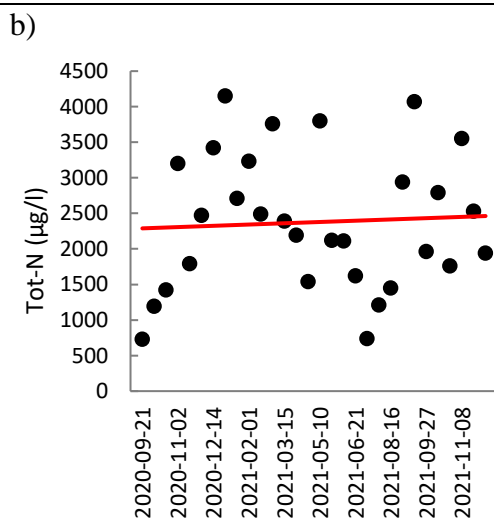
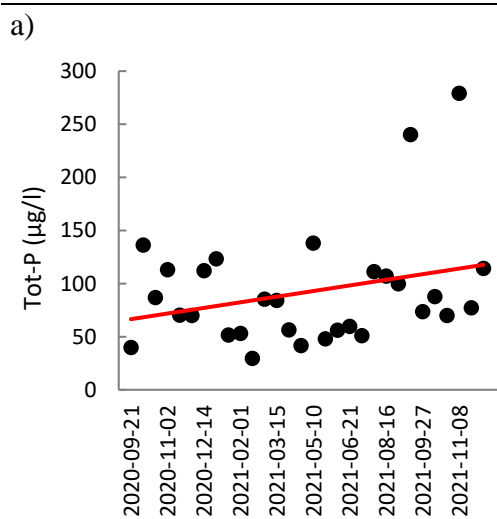
MLQ: 0,01

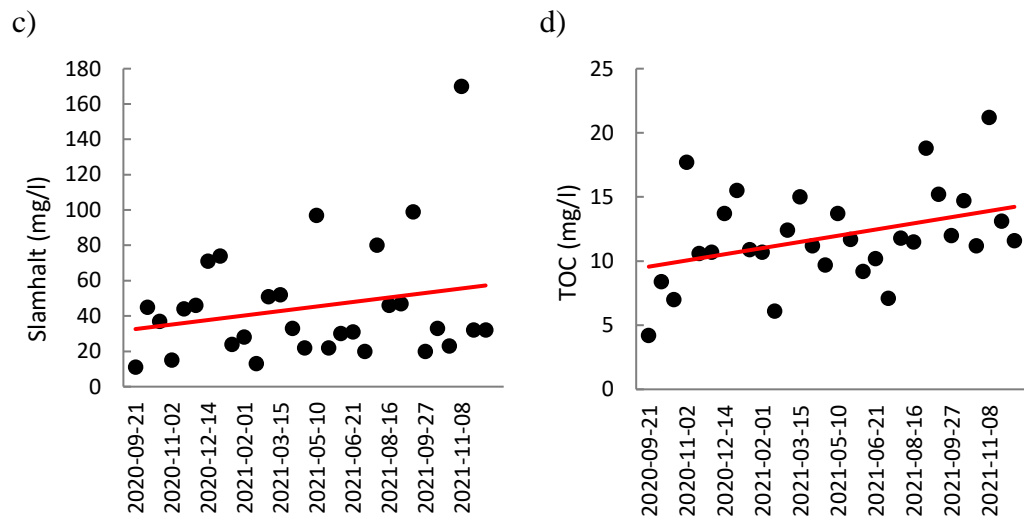


Figur 45. Modellberäknade värden för Limstabäcken från SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE som finns tillgängligt hos SMHI:s Vattenwebb.

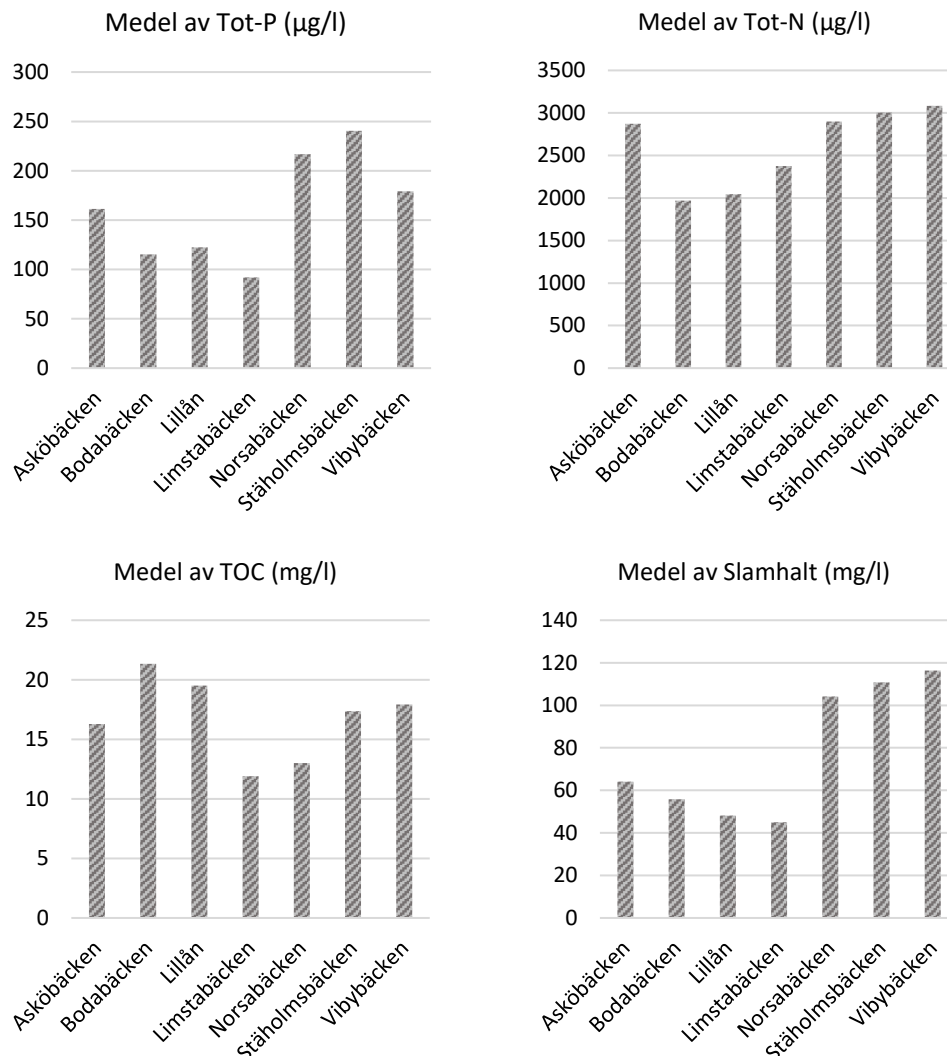
Näringsförhållanden, TOC och slamhalt

| | Medelvärde | | Medelvärde |
|--------------|------------|-----------------|------------|
| P-tot (µg/l) | 92,1 | Slamhalt (mg/l) | 44,9 |
| N-tot (µg/l) | 2375,5 | TOC (mg/l) | 11,9 |





Figur 46. a) Tot-P, b) tot-N, c) slammhalt och d) TOC för Limstabäcken.



Figur 47. Medelvärde av tot-P, tot-N, TOC och slammhalt i samtliga undersökta vattendrag 2020-2021.

De vattenkemiska analyserna visar att vattnet i alla 7 vattendragen har höga halter tot-P och tot-N och att höga halter ofta sammanfaller med höga vattenflöden. Högst medelvärde av tot-P var det i Norsabäcken, Ståholmsbäcken, Viibyäcken och Asköbäcken. Även medelvärdet av tot-N var högt i dessa vattendrag (Figur 47). När det kommer till medelvärdet av slammhalt sticker Norsabäcken, Ståholmsbäcken och Viibyäcken ut med högre värden än de övriga vattendragen. Medelvärde av TOC var däremot högst i Bodabäcken och Lillån, följt av Ståholmsbäcken, Viibyäcken och Asköbäcken (Figur 34-43).

Examensarbete

Under hösten 2023 och våren 2024 analyserades resultaten från provtagningen i ett examensarbete vid SLU av Sally Bondesson. Halterna tillsammans flöden från S-HYPE analyserades för att beräkna belastningen från de sju avrinningsområdena. Vidare undersöktes områdena sinsemellan med avseende på

markanvändning och jordartsfördelning. Den beräknade belastningen av fosfor jämfördes sedan med betingen för att få en uppfattning om betingens rimlighet.

Examensarbetet undersökte också hur väl S-HYPE genererar korrekta flöden i området. Detta har gjorts med analys av två typområden, U8 och C6 där flödesmätningar sker regelbundet. Det konstateras att S-HYPE tenderar att missa flödestoppar och överskatta vattenföringen men att modellen i övrigt ger en acceptabel bild av flödet om man tar hänsyn till att S-HYPE har en medelosäkerhet på ca 30%. Belastningen bedöms därför kunna bli 12-27% högre med S-HYPE än om verklig vattenföringsdata hade funnits.

För att se en eventuell korrelation mellan halten näringsämne och vattenflöde användes regressionsanalys. Resultaten visar att det finns en statistiskt signifikant korrelation mellan halten näringsämne och flödet för samtliga vattendrag ($p < 0,0001$). Däremot är förklaringsgraden (R^2 -värdet) låg för samtliga vatten. Förklaringsgraden låg mellan 0 - 0,58 för både kväve- och fosforparametrar. Samma analys men med andelen jordbruksmark istället för flödet genomfördes också inom ramen för examensarbetet. Även här var förklaringsgraden låg.

Näringsämnenas belastning beräknades, både som Kg/ha och Kg/år. De vattendragen med störst avrinningsområden hade högst belastning per år; Lillån, Bodbäcken och Ståholmsbäcken. För belastningen i Kg/ha var andelen jordbruksmark avgörande tillsammans med andelen lera i marken. Belastning per hektar var högst i Ståholmsbäcken, Vibybäcken och Norsabäcken för både fosfor och kväve.

Bondesson, S (2024) jämför också varje vattenförekomstets beting i förhållande till nuvarande belastning. Skillnaderna i hur mycket TP (totalfosfor) måste minskas för att nå betinget skiljer sig mycket mellan vattenförekomsterna. Mellan 3-54 % minskning av TP krävs för att uppnå betinget för de olika vattenförekomsterna. Lägst har Norsabäcken med 3% minskning trots att den har högst arealspecifik belastning av samtliga vattenförekomster. Det beror på att den har den minsta arealen. Bondesson, S (2024) resonerar om att detta blir skevt och en orsak kan vara att det saknas specifikdata för mindre vattenförekomster.

Den sista delen av examensarbetet bestod av en mindre analys av åtgärder med våtmarker. För det användes Norrström – Storymap skapad av forskare på SLU inom LIFE IP Rich Waters. Tre avrinningsområden studerades; Norsabäcken, Ståholmsbäcken och Vibybäcken. Bondesson, S (2024) konstaterar att våtmarker kan vara en bra åtgärd i området då relativt liten yta behöver tas i anspråk för att nå goda resultat. Men utan gårdsnära insatser kommer betingen bli svåra att nå.

Slutsatserna för examensarbetet är:

- Felmarginalen som finns i S-HYPE kan vara stor och kan inte bortses från när den används som källa till flödesdata.
- Marksammansättning, jordart och andel jordbruksmark påverkar koncentrationen av näringsämnen.

- Frekvens mellan mätningar kan påverka resultat. Flödesproportionella mätningar hade varit bättre.
- Beting för mindre vattenförekomster är osäkra och främst baseras på en riskbedömning och hur situationen ser ut nedströms i Mälarens bassänger.
- Våtmarker kan vara en bra lösning för att ta en del av betinget.

3.2 Dokumentation och dataförvaring

All data från provtagningen finns tillgänglig hos nationell datavärd (SLU, Miljödata MVM. [Miljödata MVM - Start \(slu.se\)](https://www.miljodata.mvm.slu.se))

3.3 Uppföljningen av delprojektets genomslag

Demonstrations slingan vid Brunnby Gård i Västerås har gett fina möjligheter till att sprida kunskap om åtgärder mot näringsläckages till både lantbrukare och andra intressenter. Slingan har dels visats upp vid Brunnbydagarna 2022, dels för de lokala vattenråden och studenter vid Sveriges Lantbruksuniversitet vid flera tillfällen. 2022 hade The Baltic Stewardship Initiative en träff vid demonstrations slingan. Därtill har hemsidan och filmen om åtgärderna vid demonstrations slingan tillsammans ca 1000 visningar.

Inom projektet har drygt 100 markägare erbjudits stöd för att genomföra åtgärder som minskar näringsläckage. Tre enskilda gårdsbesök har genomförts där vi presenterat konkreta åtgärdsförslag på de aktuella fastigheterna. Gårdsbesöken upplevdes positiva då de gav möjlighet till att ge markägarna konkreta åtgärdsförslag som kunde diskuteras i fält.

4 Resultat

4.3 Effekter i miljön

När denna rapport skrivs har arbetet med att genomföra åtgärder precis påbörjats, varpå inga effekter i miljön kan redovisas.

4.4 Effekter på ökad kunskap

Information om näringsläckage och vilka åtgärder som finns för att åtgärda dessa har kommunicerats både genom demonstrations anläggningen på Brunnby Gård och genom gårdsbesök. Därtill har den vattenkemiska provtagningen bidragit till att synliggöra omfattningen av näringsläckaget till de studerade vattendragen och att ett fortsatt arbete för att minska näringsbelastningen är viktigt.

5 Kommunikation och resultatspridning

5.3 Kommunikationsstrategi

Projektets kommunikationsstrategi hade som mål att skapa intresse och engagemang bland markägare för att få tillstånd åtgärder som minskar näringsläckage från jordbruksmark. Andra intressenter så som kommuner och åtgärdssamordnare utgör också målgrupper för projektet.

Informationsblad om projektet har skickats ut till markägare i ett av de utvalda åtgärdsområdena. Fysiska möten med intresserade markägare i form av workshops och gårdsbesök har arrangerats för att sprida information om projektet samt specifika åtgärdsförslag.

Ett viktigt mål med kommunikationsstrategin var att bygga förtroende mellan lantbrukare och länsstyrelsen. I många fall handlar kontakten mellan dessa parter om handläggning av tillstånds- eller tillsynsärenden. I detta projekt har länsstyrelsen istället verkat och synts på landsbygden med en enbart positiv samverkansroll. Stor vikt i det här projektet har legat på att hitta synergier mellan lantbrukarnas verksamhet och att uppnå vattendirektivets mål.

Kanaler som till exempel Facebook kan användas för att sprida inspirerande resultat från när åtgärder har genomförts. Kommunikationsaktiviteter i projektet beskrivs i Tabell 4.

Tabell 4. Kommunikationsaktiviteter i projektet.

| <i>Aktivitet</i> | <i>Målgrupper</i> |
|--|---|
| <i>Demonstrationsanläggning, Brunnby Gård</i> | Markägare, kommuner, åtgärdssamordnare, allmänhet |
| <i>Gårdsbesök och workshops</i> | Lantbrukare, Markägare |
| <i>Informationsblad</i> | Lantbrukare, Markägare |
| <i>Presentationer på konferenser/seminarier</i> | Åtgärdssamordnare, kommuner, länsstyrelser. |
| <i>Rapporter</i> | Allmänhet, markägare, andra intressenter |
| <i>Inlägg på sociala medier</i> | Allmänhet |
| <i>Nyheter och projektbeskrivning på Rich Waters hemsida</i> | Allmänhet |

6 Resultat av kommunikationsaktiviteter

Exempel på resultat:

- Demonstrationsanläggningen på Brunnby Gård visats upp vid flera tillfällen.
 - Brunnbydagarna 2022
 - De lokala vattenråden
 - studenter vid Sveriges Lantbruksuniversitet
 - The Baltic Stewardship Initiative
- En kort film som följer vägen och beskriver åtgärderna har tagits fram och finns publicerad på Rich Waters hemsida. Webbsidan med information om åtgärder och video från demonstrationsplatsen på Brunnby Gård har drygt 300 visningar.
- En workshop har arrangerats med Sagån vattenråd och Hushållningssällskapet på Brunnby Gård. Ca 50 personer deltog.
- Informationsblad har skickats till ca 120 markägare i Ståholmsbäckens avrinningsområde.
- Resultat från provtagningen och lärdomar från projektet har presenterats på Mälardagarna 2022, SLU Ultuna. Deltagandet i konferensen ledde till samarbete med SLU där provtagningsdata från projektet användes till ett examensarbete.
- Nyheter och resultat från projektet har publicerats på Rich Waters hem- och Facebooksida.

Referenser

Bondesson, Sally. (2024) Näringsförluster från sju jordbruksområden nära Mälaren. Grundnivå, G2E. Uppsala: SLU, Institutionen för mark och miljö
<https://stud.epsilon.slu.se/19790/>

EEA (European Environment Agency). 2022. Oxygen consuming substances in European rivers. [Oxygen consuming substances in European rivers \(europa.eu\)](https://www.eea.europa.eu/en/press-releases/2022/04/04)

Europaparlamentets och Rådets direktiv 2000/60/EG. [EUR-Lex - 32000L0060 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj)

Sandström, Sara. (2022). Sources, composition and transport of fluvial suspended sediment and attached phosphorus in agricultural catchments : a cross-scale analysis. [doktorsavhandling]. Swedish University of Agricultural Sciences

Wessling, Jon. Wirell, Fredrik 2022. Åtgärdsidentifiering i Västra Mälaren – Slutrapport efter GIS-analys och fältbesök.



Havs
och Vatten
myndigheten