

Examensarbete
TVVR 11/5001

Metod för lokalisering och prioritering av våtmarker för kväve- och fosforretention

En studie av Vegeåns avrinningsområde

Caroline Fredriksson
Gustav Lidemyr



Division of Water Resources Engineering
Department of Building and Environmental Technology
Lund University

Metod för lokalisering och prioritering av våtmarker för kväve- och fosforretention

En studie av Vegeåns avrinningsområde

Caroline Fredriksson
Gustav Lidemyr

Sammanfattning

Vegeån i nordvästra Skåne avvattnar ett område på 488 km² som till 59 % består av åkermark. Läckage av näringsämnen från jordbruket leder till övergödning i ån och i Skälderviken, havsviken där ån mynnar. För att minska transporten av kväve och fosfor som är begränsande ämnen för tillväxten i Skälderviken och Vegeån, har Vegeåns Vattendragsförbund initierat detta examensarbete. Syftet är att lokalisera och prioriteringsordna områden för våtmarksanläggning i avrinningsområdet. För att uppnå en så hög näringsretention som möjligt fokuserar vi endast på våtmarkens kväve- och fosforreducerande funktion. Lämpliga våtmarksområden lokaliseras genom en omfattande bakgrundsstudie som baseras på kontakt med kommuner, kartstudier, tidigare utredningar och fältstudier. Områdena rangordnas sedan efter kväve- och fosforbelastning och områdets area, faktorer som inte påverkas av den specifika utformningen av våtmarken. Resultatet visar att våtmarker bör anläggas långt nedströms i huvudfåran där näringsbelastningen är hög. Biflödena Humlebäcken, Skavebäck och Hasslarpsån har också höga halter av näringsämnen, men här ligger åfåran så djupt i förhållande till marknivån att våtmarksanläggning inte är lämpligt.

Nyckelord: Våtmarker, Kväve, Fosfor, Prioriteringsordning, Lokalisering, Vegeån, Näringsretention

Handledare: Rolf Larsson, avdelningen för Teknisk Vattenresurslära, LTH, Susann Milenkovski, SWECO Environment AB

Abstract

The Vegeå River in the northwest of Scania, Sweden, has a drainage basin of 488 km², 59 % of which is agricultural land. Leakage of nutrients from the farmland causes eutrophication in the river and in the bay to which the river leads, Skälderviken. To decrease the transport of nitrogen and phosphorus, which are limiting growth in the bay and river, the river association Vegeåns Vattendragsförbund has initiated this master thesis. The aim is to localize and prioritize areas suitable for wetland construction within the drainage basin. To obtain high nutrient retention we are focusing on the wetland's ability to reduce nitrogen and phosphorus. An extensive background study based on communication with the municipalities, map studies, previous reports, and field studies is used to localize suitable wetland areas. The areas are ranked based on the nitrogen and phosphorus load and the wetland area, which are factors not affected by the specific design of the wetlands. The results show that wetlands should be located in downstream areas where the nutrient load is high. The tributaries Humlebäcken, Skavebäck and Hasslarpsån have high concentrations of nutrients, but the stream bottom is so low relative to the ground level that wetland construction is not reasonable.

Key words: Wetlands, Nitrogen, Phosphorus, Priority order, Localization, the Vegeå River, Nutrient retention

English title: Method to localize and prioritize wetlands for nitrogen and phosphorus retention –A study of the Vegeå River drainage basin

Supervisors: Rolf Larsson, department of Water Resources Engineering, LTH, Susann Milenkovski, SWECO Environment AB

Innehåll

1	Inledning.....	1
1.1	Syfte.....	2
1.2	Begränsningar.....	2
1.3	Presentation	2
1.4	Rapportens upplägg	2
2	Våtmarker.....	4
2.1	Definition av begreppet våtmark	4
2.2	Målsättningar för våtmarksanläggning	4
2.3	Kväve- och fosforretention i våtmarker	5
2.4	Utformning och skötsel av våtmarker för kväve- och fosforretention	8
2.5	Lokalisering av våtmarker för kväve- och fosforretention	9
2.6	Prioriteringsordning vid anläggning av våtmarker	10
3	Studie av Vegeåns avrinningsområde	14
3.1	Situationen i Skälderviken	16
3.2	Vegeåns vattendragsförbund	17
3.3	Markanvändning	18
3.4	Skyddade områden.....	20
3.5	Geologi och topografi.....	22
3.6	Hydrologi	25
3.7	Fisk och bottenfauna.....	32
3.8	Vattenkvalitet.....	32
3.9	Kväve- och fosforkällor.....	34
4	Metodbeskrivning	36
4.1	Lokalisering av våtmarksområden	36
4.2	Prioriteringsordning för nya våtmarksområden	37
5	Resultat och diskussion	40
5.1	Föreslagna områden för nya våtmarker.....	40
5.2	Prioriteringsordning för våtmarker avseende näringsretention.....	46
6	Slutsatser	51
6.1	Förslag till framtida utredningar	51
7	Referenser	53
7.1	Skriftliga källor.....	53

7.2 Muntliga källor	57
---------------------------	----

Bilaga 1 – Enkät till kommunerna

Bilaga 2 – Våtmarksregister

Bilaga 3 – Foton på potentiella våtmarksområden

Arbetsfördelning

Caroline är i huvudsak ansvarig för kapitel 3 och 2.6, Gustav för kapitel 2.1-2.5. Resten av arbetet har vi författat gemensamt.

1 Inledning

I Skånes åar och kustvatten finns en övergödningssituation som till stor del beror på näringsläckage från jordbruket. De näringsämnen som bidrar mest till övergödning är kväve och fosfor som transporteras i rinnande vatten. Situationen förvärras av att uppehållstiden för vatten i systemet har förkortats avsevärt då våtmarker och mossar dikats ut och meandrande vattendrag har rätats och fördjupats; åtgärder som vid 1800-talets slut och 1900-talets början var nödvändiga för att utvidga arealen åkermark och föda en växande befolkning. Man kan säga att de skånska vattendragen har gått från att vara snirklande småstigar till motorvägar för vatten och näringsämnen.

I det här examensarbetet studeras Vegeån i nordvästra Skåne. I Vegeån och i Skälderviken där ån mynnar, finns stora problem med övergödning som främst beror på näringsläckage från jordbruket. Stora delar av avrinningsområdet är mycket odlingsintensiva med nästintill en monokultur av åkermark. Jordbruket står för hela 86 respektive 78 % av nettobelastningen av kväve och fosfor i området (SMED 2008). Med nettobelastning menas den mängd kväve och fosfor som når havet. I Skälderviken leder de höga halterna av näringsämnen till giftiga algbloomningar och syrefattiga bottnar (Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2009).

För att minska näringsämnestransporten bör man minska tillförseln av näringsämnen till ån genom att effektivisera användningen av gödningsmedel. Därefter inriktas sig på att fånga upp näringsämnen genom naturliga processer. Det man vill uppnå är en längre uppehållstid och goda förhållanden för naturens egna buffertsystem att verka. Man kan till exempel skapa buffertzoner utmed vattendrag, gräva ut strandzoner som kan översvämmas och beväxas, återmeandra uträtade vattendrag och anlägga våtmarker. Vi fokuserar på anläggning av våtmarker som i det här arbetet definieras som grunda dammar.

Vegeåns Vattendragsförbund har initierat arbetet som syftar till att ta fram en metod för att lokalisera och prioritera våtmarksområden för kväve- och fosforretention. Metoden är uppdelad i två delar där målet med den första delen är att ta fram förslag på 10 våtmarksområden. När man tidigare har anlagt våtmarker i Vegeåns avrinningsområde har man främst utgått från markägares förslag till lokalisering. Detta är ett vanligt tillvägagångssätt vid våtmarksanläggning. Problemet är att man då endast fokuserar på en liten del av avrinningsområdet istället för att se avrinningsområdet i sin helhet. I vår metod undersöker vi därför hela avrinningsområdet utan att ta hänsyn till markägarförhållanden. En omfattande områdesbeskrivning görs dels för att vara till hjälp vid lokaliseringen av våtmarksområden men också för att kunna användas i framtida planeringsarbete vid våtmarksanläggning. Information om lämpliga platser samlas in från kommuner och personer med god lokalkännedom, fältstudier samt genom studier av kartor och flygbilder vilket skapar ett brett underlag.

Den andra delen i arbetet är att prioritera våtmarksområdena för att avgöra vilka som är bäst lämpade för kväve- och fosforretention. Det finns sedan tidigare ett antal metoder för att prioritera våtmarker. Men ingen av dessa kan tillämpas i vårt arbete eftersom de tar hänsyn till flera olika syften som näringsretention, biologisk mångfald, rekreation, flödesutjämning och kulturmiljövård. Våtmarker anläggs ofta med flera olika mål vilket ökar risken att man missar sitt huvudmål och att kompromisser leder till en sämre funktion. I vår metod fokuserar vi därför endast på målet näringsretention. Ett annat problem med de tidigare prioriteringsordningarna är att de används för

våtmarker som är långt komna i planeringsstadiet och där utformningen redan är klar. I vår metod görs en prioritering som inte tar hänsyn till våtmarkens utformning utan baseras på våtmarksområdets storlek och näringsämnesbelastning.

Eftersom åtgärder i Vegeåns avrinningsområde hittills varit få, ges en möjlighet till ett övergripande planeringsarbete. Det är en förhoppning att detta examensarbete ska öka intresset och ligga till grund för framtida våtmarksanläggning i Vegeåns avrinningsområde. Tanken är också att den metod som tas fram för att lokalisera och prioritera våtmarksområden ska kunna användas generellt, även i andra avrinningsområden.

1.1 Syfte

Syftet är att ta fram en metod för att lokalisera och prioritera våtmarksområden för kväve- och fosforretention. Genom att tillämpa metoden ska tio förslag på våtmarksområden i Vegeåns avrinningsområde tas fram.

1.2 Begränsningar

Avrinningsområdet utgör en naturlig begränsning för arbetet eftersom det i huvudsak är aktiviteter inom avrinningsområdet som påverkar vattenkvaliteten. Vid lokalisering och prioritering av våtmarksområden ligger fokus på retention av kväve och fosfor. Lokaliseringen av våtmarksområden baseras främst på enkätsvar, tidigare utredningar och intervjuer. Då kontaktpersoner från kommunerna och Vegeåns vattendragsförbund har god lokalkännedom och goda kunskaper inom såväl hydrologi som ekologi anses dessa andrahandsuppgifter tillförlitliga som underlag för lokaliseringen.

Finansiering av de föreslagna åtgärderna och kontakt med markägarna i området ligger utanför ramarna för detta examensarbete. Vid förslag till våtmarksområden tas dock den ekonomiska aspekten i beaktande så att våtmarkerna placeras i lågpunkter vilket minskar kostnaden för anläggningsarbetet. Vid rangordningen av de utvalda områdena tas den arealspecifika retentionen i beaktande vilket gynnar områden där möjlighet finns för en kostnadseffektiv rening.

1.3 Presentation

Arbetet presenteras dels i rapportform och dels som en kortare populärvetenskaplig text som riktar sig till berörda markägare. Samtliga geografiska data kommer att sparas i MapInfo-format för att kunna användas vid framtida planeringsarbete. MapInfo är en GIS-mjukvara som används för att bearbeta och presentera information som kan knytas till kartobjekt. Informationen kommer att vara tillgänglig för Vegeåns vattendragsförbund och förvaltas av SWECO Environment AB.

1.4 Rapportens upplägg

I kapitel 1 ges en introduktion till arbetet där också syfte och begränsningar presenteras.

Kapitel 2 innehåller allmän information om våtmarker. För att ge en teoretisk bakgrund till våtmarkernas funktion beskrivs kvävet och fosfors kretslopp. Kapitlet innehåller också en sammanfattning av kunskapsläget om våtmarkers funktioner, placering, mål, utformning och skötsel. I kapitel 2.6 presenteras de verktyg för prioriteringsordning av våtmarker som används idag.

Kapitel 3 innehåller en omfattande beskrivning av Vegeåns avrinningsområde. Kapitlet inleds med en sammanfattning; övriga delar är främst tänkta som ett planeringsverktyg och kan därför läsas extensivt.

I kapitel 4 ges en metodbeskrivning för lokalisering och prioritering av våtmarksområden.

I kapitel 5 presenteras och diskuteras resultatet av metodens tillämpning i Vegeåns avrinningsområde. Våtmarksområdena beskrivs mer ingående med kartmaterial och text.

I kapitel 6 ges slutsatser och förslag till framtida utredningar.

Till rapporten hör tre bilagor med den enkät som skickats ut till kommunerna, en förteckning över befintliga våtmarker i avrinningsområdet samt foton av de föreslagna våtmarksområdena.

2 Våtmarker

Sex procent av jordens yta består av våtmarker, men det står inte i proportion till våtmarkernas stora betydelse för biodiversitet och näringsretention (Batzer & Sharitz 2006). I Skåne finns endast ca tio procent av de naturliga våtmarkerna kvar på grund av den intensiva utdikningen som har ägt rum för att ge plats åt jordbruksmark (Miljömålsportalen 2010). Många viktiga våtmarksmiljöer har försvunnit, vilket påverkar artrikedomen, landskapsbilden och avrinningsområdets flödesutjämnande förmåga. Utdikningen har gjort att det finns få hinder för näringsämnen som transporteras i vattendrag. Detta ökar risken för övergödning i recipienten, i det här fallet Skälderviken. I områden där man vill reducera transporten av kväve och fosfor kan anläggandet av våtmarker vara en kostnadseffektiv åtgärd som kan fylla många olika funktioner.

Vi fokuserar på våtmarkens funktion som kväve- och fosforfälla. För att veta var våtmarker ska placeras för att uppnå en hög näringsretention krävs en förståelse för de bakomliggande mekanismerna. I det här kapitlet ger vi en översiktlig beskrivning av retentionsprocesserna i en våtmark. Vi tittar också närmare på vad man bör ta hänsyn till vid lokalisering av våtmarksområden, syften med våtmarksanläggning och vilka metoder som finns för att prioritera våtmarksprojekt. Men först ska vi besvara frågan; vad är en våtmark?

2.1 Definition av begreppet våtmark

Det finns en uppsjö definitioner av begreppet våtmark. Många av dem är svårtolkade och vissa är näst intill omöjliga att använda i praktiken. Jordbruksverket tittade på flera definitioner i sin rapport "Kvalitetskriterier för våtmarker i odlingslandskapet" från 2004, och kom fram till att den bästa var "*Våtmarker är områden där hydrologin är sådan att hydrofil (vattenälskande) vegetation täcker mer än 50 % av den vegetationstäckta ytan.*" Men denna definition lämnar läsaren till att definiera "*hydrofil vegetation*" och "*vegetationsyta*". Så definitionen blir subjektiv och våtmarker med stora vattenspeglar skulle antagligen inte falla inom definitionen för våtmark.

I Våtmarksboken (2002) definierar Tonderski m.fl. våtmarker som följer: "*Våtmark är sådan mark där vatten under en stor del av året, eller hela året, finns nära, under, i eller strax över markytan samt vegetationstäckta vattenområden och vatten med vegetationsfria ytor, ner till två meters djup*". Även denna definition lämnar många begrepp att tolkas av läsaren vilket leder till en tveksam klassificering av våtmarker. Läsaren får tolka hur lång tid "*stor del av året*" är och vad som menas med att vatten "*finns nära, under, i eller strax över markytan*" samt vad "*vegetationstäckta vattenområden och vatten med vegetationsfria ytor*" är för något.

De beskrivna definitionerna av våtmarker gäller för både naturliga och anlagda system. Naturliga våtmarker kan se mycket olika ut och passar in på de breda beskrivningar som ges i ovanstående definitioner. Anlagda våtmarker är däremot mer lika till utseendet och kan liknas vid grunda dammar eller sjöar med medeldjup omkring 1 meter (Milenkovski 2009). I den här rapporten används grunda dammar som definition på anlagda våtmarker medan de historiska våtmarkerna som tidigare funnits i området troligtvis stämmer bättre in på definitionen i Våtmarksboken (Tonderski m.fl. 2002).

2.2 Målsättningar för våtmarksanläggning

Vid planering och anläggning av våtmarker är det viktigt att ha en tydlig målsättning. Det finns många aspekter att ta hänsyn till och arbetet kan lätt bli väldigt komplicerat. Beroende på utformning och

placering kan man uppnå flera olika mål såsom retention av växtnäring, biologisk mångfald, rekreation, vattenmagasinering och bioenergiproduktion (Weisner & Thiere 2010). I början av planeringsstadiet finns det ofta ett eller ett fåtal mål med våtmarken men allt eftersom planeringen fortgår upptäcks fler funktioner som en våtmark kan ha och fler mål inkluderas (Hammer 1992). Det är sant att en våtmark kan ha flera funktioner, men att inkludera fler mål kan flytta fokus från huvudsyftet och leda till en sämre fungerande våtmark (Hammer 1992). Man bör därför välja sina mål med omtanke och välja sådana mål som går bra ihop.

Rekreation och biodiversitet är två målsättningar som ofta diskuteras i samband med anläggandet av våtmarker. Värdet av rekreation beror på hur tillgänglig våtmarken är för allmänheten och i ett landskap som Skåne finns det ett stort behov av allemansrättslig mark (Länsstyrelsen 2007a). Vad gäller biodiversiteten så skulle en våtmark i ett landskap som det i Skåne erbjuda nya livsmiljöer vilket ökar biodiversiteten avsevärt.

En ökad biodiversitet har många positiva effekter men den ökar inte kväve- eller fosforretentionen (Weisner & Thiere 2010; Thiere 2009). Är syftet med våtmarken kväve- och fosforretention så bör man inte också inkludera biodiversitet. Om målet är att skapa en våtmark med hög biologisk mångfald bör den inte placeras i ett vattendrag med hög näringsbelastning. Men om man vill skapa en våtmark med hög näringsretention ska näringsbelastningen vara hög. Anläggning av våtmarker i jordbruksmiljö leder nästan alltid till en ökad biologisk mångfald utan att man behöver ha det som en målsättning som flyttar fokus från huvudsyftet.

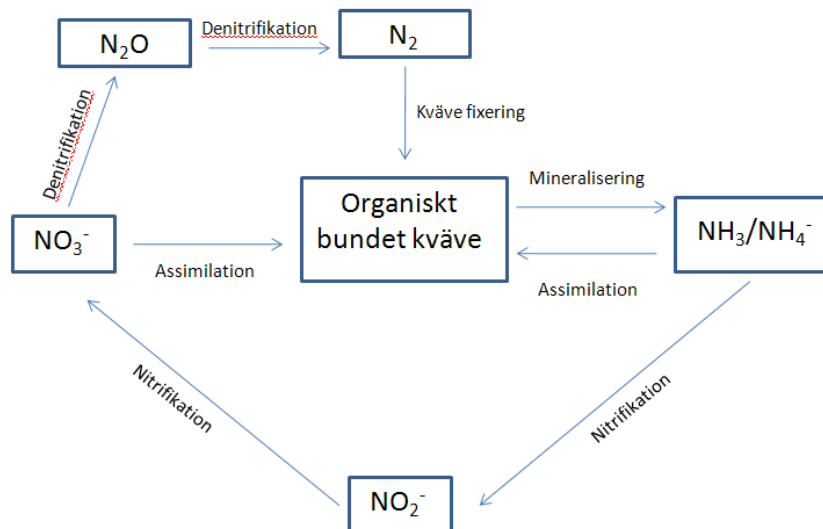
Kväve- och fosforretention är också två olika syften som delvis kan motverka varandras funktion. För att veta hur man ska förhålla sig till dessa vid anläggandet av våtmarker måste man ha en förståelse för hur kväve- och fosforretentionen i våtmarker fungerar och skiljer sig från varandra.

2.3 Kväve- och fosforretention i våtmarker

Kväve- och fosforretention betraktas ofta som ett syfte vid våtmarksanläggning. Men kväve-reducerande våtmarker och fosforreducerande våtmarker skiljer sig åt när man tittar på retentionsprocesserna. Dessa skillnader gör att det kan vara svårt att skapa multifunktionella våtmarker med både hög kväveretention och hög fosforretention. I detta kapitel studerar vi kvävet och fosfors kretslopp för att förstå skillnaderna i avskiljningsprocesserna.

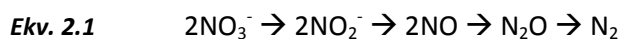
Kvävets kretslopp

Kvävets kretslopp är en så kallad vätska-gascykel där vätskedelen består av nitrat (NO_3^-), nitrit (NO_2^-) och ammonium (NH_4^+) som är lösta i vatten medan lustgas (N_2O) och kvävgas (N_2) utgör gasdelen, se figur 2.1. Utsläppen av kväve kommer oftast i form av nitrat och ammonium (Tonderski mfl. 2002). Nitrat härleds ofta till skogs- och jordbruksmark, medan ammonium kommer från bland annat avloppsvatten och atmosfärisk deposition (Tonderski mfl. 2002). En del växter och bakterier kan fixera kväve från luften vilket bidrar till en höjning av mängden kväve i det akvatiska systemet. Nitrat och ammonium är biotillgängligt kväve vilket gör att växter kan tillgodogöra sig det. Kväve kan gå från löst kväve till mer immobiliserade former genom växtupptag (assimilation), sedimentation och denitrifikation vilket bidrar till att minska transporten av kväve nedströms.



Figur 2.1 – Schematisk och förenklad bild över kvävetts kretslopp där N₂O och N₂ är gaser medan NO₃⁻, NO₂⁻, NH₃ och NH₄⁻ är lösta i vatten. (inspirerad av Mitsch & Gosselink 2007)

I våtmarker sker mikrobiella processer som omvandlar ammonium till nitrat (nitrifikation) och nitrat till kvävgas (denitrifikation). Nitrifikationen är en aerob process vilket betyder att den sker i syrerika miljöer. Denitrifikationen är däremot en anaerob process som sker i syrefria miljöer med nitrat närvarande. Denitrifikationsreaktionen sker i flera steg enligt den obalanserade reaktionsformeln nedan, Ekv. 2.1.



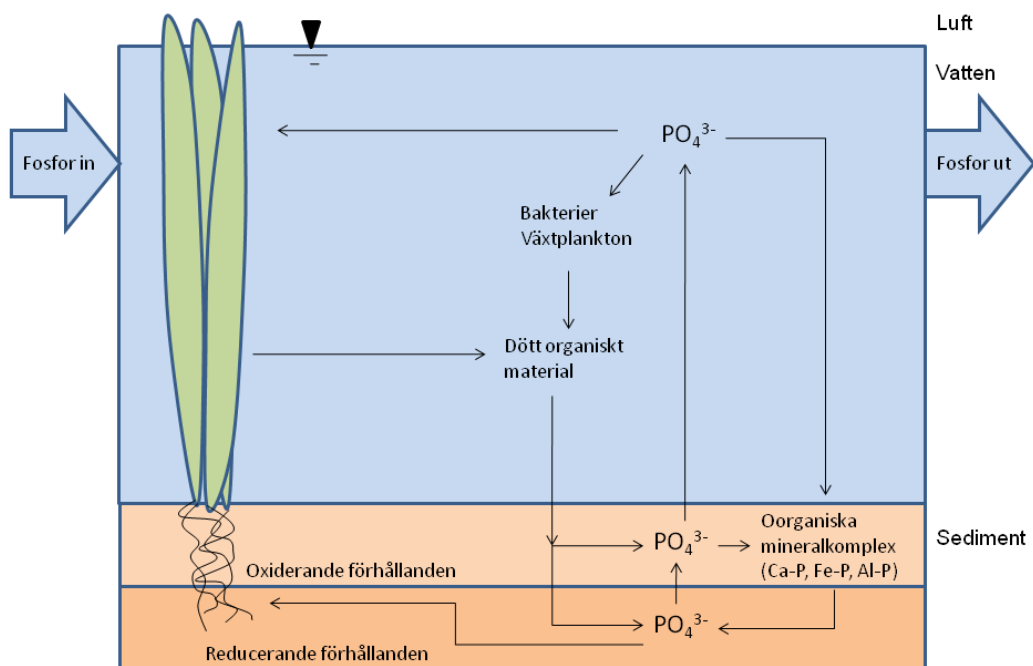
Denitrifikationsbakterierna är fakultativt anaeroba vilket innebär att de vid höga syrehalter använder syre som elektronacceptor och vid låga syrehalter använder nitrat (Mitsch & Gosselink 2007). Vid ett pH kring 4-5, en ej helt anaerob miljö samt vid låg temperatur blir inte reduktionen av kväve fullständig. Då kan kväveoxid (NO) och lustgas bildas som är potenta växthusgaser (Jordbruksverket 2004). Kvävgas som är slutprodukten i denitrifikationen är inte en växthusgas vilket gör en fullständig denitrifikation mer åtråvärd.

Denitrifikationen är central i arbetet med kväverening eftersom den gör om det lösta kvävet till kväve i gasform, figur 2.1 (Mitsch & Gosselink 2007). Det krävs då inte någon rensning av våtmarken för att få kvävet att lämna det akvatiska systemet. Denitrifikationen blir mer effektiv i den anlagda våtmarken efter några år då det mikrobiella samhället har kommit att anpassa sig till de nya förhållandena (Jordbruksverket 2004). Med växter i våtmarken bildas större ytor där bakterierna kan växa till och bilda biofilm. Bakterierna är också beroende av växtdelar som kolkälla. Under vinterhalvåret sker det mindre denitrifikation än under resten av året på grund av den låga temperaturen som sänker den mikrobiella aktiviteten (Jordbruksverket 2004). Den mikrobiella denitrifikationen styrs av faktorer som nitratkoncentration, pH, tillgängligt kol, vegetation, temperatur, uppehållstid m.m (Trepel & Palmeri 2002).

Fosfors kretslopp

Fosfor är precis som kväve ett viktigt begränsande näringsämne (Mitsch & Gosselink 2007). Fosfors potential för att orsaka skadlig övergödning ses som en av de största anledningarna till att anlägga fler våtmarker (Mitsch & Gosselink 2007). I jordbruksmarker händer det att det finns fosfor i överflöd vilket leder till att andra näringsämnen blir begränsande för tillväxten (Mitsch & Gosselink 2007). Mängden fosfor i ett vattendrag beror på flera faktorer, bland annat markavrinning och gödslings-teknik. Transporten av fosfor i markavrinningen bestäms av jordart, markanvändning, markens lutning och marktäckning (Tonderski mfl. 2002). Markavrinningen är en så kallad diffus källa. Fosfor släpps även ut från punktkällor som reningsverk och enskilda avlopp.

Fosfor uppträder i en sedimentcykel till skillnad från kväve som uppträder i en gascykel (Mitsch & Gosselink 2007). All fosfor som finns i det akvatiska systemet är inte tillgängligt som växtnäring, då delar av fosfor binds in i olika komplex. Fosfor finns i olika former, både som löst organiskt fosfor, olöst organiskt fosfor, olöst oorganiskt fosfor och löst oorganiskt fosfor (Mitsch & Gosselink 2007). Det är bara den lösta oorganiska fosfor (PO_4^{3-}) som är tillgänglig för växter, bakterier och växt-plankton, se figur 2.2. Så för fosforavskiljning kan det vara en god idé att fokusera på sedimentation istället för växtupptag.



Figur 2.2 – Schematisk och förenklad bild över fosfors kretslopp i akvatisk miljö som visar hur den oorganiska lösta fosfors transportvägar i akvatiska system. (inspirerad av Mitsch & Gosselink 2007)

Fosfor reagerar lätt och bildar komplex med till exempel aluminium (Al), järn (Fe) vid lågt pH och kalcium (Ca) vid högt pH (Mitsch & Gosselink 2007). Fosfor är alltså biotillgängligt vid neutrala till måttligt sura förhållanden. Vid anaeroba förhållanden släpper Fe-P och Al-P komplexen och fosfor blir tillgänglig som näring igen (Tonderski mfl. 2002). Sedimentationsprocessen styrs till stor del av flödet och under höga flöden finns det risk för att sediment resuspenderas (virvlas upp) och förs vidare nedströms våtmarken (Jordbruksverket 2004). Under vegetationsperioder tas fosfor upp i växter men när växterna vissnar återförs näringen till vattendraget (Jordbruksverket 2004). Vid

regelbunden skörd kan man undvika stor del av återföringen av näring och växternas upptagsförmåga spelar en större roll (Jordbruksverket 2004). Sedimentationen är den process som avskiljer mest fosfor från vattnet (Jordbruksverket 2004). Avskiljningen av fosfor är viktig då fosfor är en ändlig resurs och man bör försöka skapa ett fungerande kretslopp så att förlusten av fosfor blir minimal (Persson & Nihlén 1998). Ett sådant kretslopp skulle kunna skapas om man återför fosfor från våtmarker till åkrar.

2.4 Utformning och skötsel av våtmarker för kväve- och fosforretention

Beroende på vad våtmarken har för syfte kommer kraven på utformning och skötsel att variera. Huvudavskiljningsprocessen för kväve är denitrifikation och för fosfor är det sedimentation, se figur 2.3. Vissa av parametrarna som beskrivs i figuren påverkar kväve- och fosforretentionen på olika sätt och kan till och med stå i direkt konflikt med varandra. Vid utformning och skötsel av multifunktionella våtmarker är det viktigt att ta hänsyn till vilka faktorer som står i konflikt med varandra och göra en väl avvägd bedömning av situationen.

Kväve (Denitrifikation)	Fosfor (Sedimentation)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Koncentration (hög) ▪ Uppehållstid (lång) ▪ pH ($\approx 7-8,5$) ▪ Vegetationstäthet (hög) ▪ Syrehalt (låg) ▪ Temperatur ($\approx 28-37$ °C) ▪ Tillgänglighet kol (hög) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Koncentration (hög) ▪ Uppehållstid (lång) ▪ pH (olika komplex vid olika pH) ▪ Flödes hastighet (låg) ▪ Djup (beror på övriga faktorer) ▪ Vindförhållanden (lugna) ▪ Fisk och bottenlevande djur (låg närvaro)

Figur 2.3 – Parametrar för avskiljning av kväve (via denitrifikation) och fosfor (via sedimentation). Det finns många parametrar för var och en av dessa avskiljningstekniker men tyvärr går de inte alltid ihop med varandra. Ett exempel är att träd- och buskplantering runt våtmarken för att ge vindskydd för att minska resuspension av fosfor kan leda till att våtmarken skuggas, vilket ger en lägre vattentemperatur och minskad denitrifikation. Ett annat exempel är att fosfor bildar komplex vid höga och låga pH medan denitrifikation är mest effektiv vid neutrala pH-värden.

Mycket av den litteratur som finns om våtmarksutformning handlar om multifunktionella våtmarker. För att bestämma storleken på våtmarken finns det flera skolor. Enligt Jordbruksverket är en tumregel att våtmarkens area bör vara 2 % av tillrinningsområdets area för att kunna uppnå 20 % avskiljning av kväve och fosfor (Jordbruksverket 2004). Naturvårdsverket, 2009a, skriver att våtmarker avsedda för vattenrening som huvudsyfte inte blir kostnadseffektiva om de är mindre än 0,5 ha eller har ett tillrinningsområde under 50 ha.

En våtmark bör inte ha en uppehållstid på mindre än två dygn då det skulle kunna leda till resuspension av fosfor (Arheimer & Wittgren 2002). Detta är kanske inte hela sanningen då det även är andra mekanismer som flödes hastigheten, vattnets rörelse och våtmarkens utformning som påverkar resuspensionen och inte bara uppehållstiden. Uppehållstiden styrs dock av våtmarkens utformning och flödes hastigheten vilket stärker användandet av uppehållstiden som en beskrivning av risken för resuspension. För att hindra resuspension och öka upptaget av fosfor kan man se till att

det finns växter och större stenar som höjer den hydrauliska effektiviteten och håller kvar sedimenten (Braskerud 2002). Det gör även att man kan sänka djupet på våtmarken och på så vis dra nytta av en lägre sedimentationssträcka utan att riskera resuspension (Braskerud 2002).

Våtmarker behöver ofta ses efter men skötseln ser olika ut beroende på syftet med våtmarken. Det är viktigt att redan på ett planeringsstadium ta hänsyn till våtmarkens skötsel. Kväve och fosfor renas på olika sätt i en våtmark då kväve uppträder i en gascykel och fosfor i en sedimentationscykel, se kap 2.3. Denna olikhet leder till konflikter i hur skötseln av våtmarker ska ske. Biofilm bildas på växter där denitrifikationen sker så ur kväveretentionssynpunkt är det oklokt att skörda tills dess att det uppstår problem i våtmarkens hydraulik på grund av att det växer igen (Persson & Nihlén 1998). När det gäller växter är det viktigt att se till att det inte bildas kanaler i våtmarken mellan växterna eller att våtmarken växer igen helt för det skulle påverka reningsförmågan negativt på lång sikt (Jordbruksverket 2004). Våtmarker för fosforretention behöver däremot skördas och grävas ur för att avlägsna fosfor från våtmarken. På så sätt är det möjligt att återföra fosfor till t.ex. jordbruket vilket är av värde då fosfor är en ändlig resurs (Persson & Nihlén 1998). Men ett sådant ingrepp riskerar att störa denitrifikationsbakterierna i våtmarken. Alltså fungerar fosforretentionen bäst med skötsel och kväveretentionen bäst med så lite skötsel som möjligt.

2.5 Lokalisering av våtmarker för kväve- och fosforretention

Våtmarker anläggs ofta på initiativ av markägare som har fått information om de ekonomiska stöd som finns att söka. Detta leder till att våtmarkens placering till stor del beror på markägaren (Weisner & Thiere 2010). Enligt Weisner och Thiere, 2010, skulle en betydligt högre näringsretention kunna uppnås om dimensionering och lokalisering av våtmarker var mer inriktade på näringsretention. Våtmarker som är anlagda år 2002 och senare har visat sig vara mer effektiva vad det gäller kväveretention (Weisner & Thiere 2010). Detta visar på att våtmarksarbetet har gått framåt men det finns säkert delar av arbetssättet som fortfarande kan förbättras.

Vid planering av våtmarker bör man ta hänsyn till markägarförhållanden, markanvändning, topografi, jordtyp, hydrologi, klimat och väder, biologi, direktiv och lagar med mera (Hammer 1992). Markägarförhållanden och markanvändning går hand i hand då markägaren råder över marken och en öppen dialog med inblandade markägare kan förhoppningsvis leda till en större förståelse för våtmarksplanerna. Vid planeringen bör man ta hänsyn till vad marken används till och vad markägaren har för planer för marken (Hammer 1992). Ofta har markägaren stor kunskap om marken och kan vara till stor hjälp vid planeringen. I detta examensarbete kommer inte markägarna kontaktas om våtmarksplanerna utan den kontakten tas av Vegeåns Vattendragsförbund.

När ett område ska väljas för anläggandet av en våtmark är det mycket som ska tas hänsyn till och det blir ofta konflikter mellan olika intressen. Ett område med låg biodiversitet och låg avkastning hade varit optimal. Men ofta måste man välja mellan något av det vilket kan vara mycket svårt. Att anlägga en våtmark i ett område med hög artrikedom är av lite värde för biodiversiteten men det är inte heller samhällsekonomiskt lönsamt att ta välfungerande jordbruksmark i anspråk.

När våtmarker anläggs för näringsretention är det ofta för att skydda recipienten, i det här fallet Skälderviken. Med ett sådant syfte bör våtmarker placeras långt nedströms där mycket av näringen kan fångas upp i en stor våtmark. Men då missar man att skydda ån som transporterar de höga koncentrationerna av näringsämnen. Det bör därför finnas en spridning på våtmarkerna så att

våtmarkernas rening även gynnar ån. En sådan spridning skulle också gå i enlighet med det svenska miljömålet om god status i vattendrag. Vårt syfte med placeringen av våtmarker är att de ska kunna skydda recipienten så väl som ån.

När man tittar på topografiska data och jämför med var våtmarker har funnits historiskt sett så ser man att dessa platser ofta sammanfaller med lågpunkter i terrängen. Platser som tidigare har varit våtmarker kan ha lättare för att bilda nya våtmarksmiljöer. Det kan ligga våtmarksväxter i dvala i jorden och markkemi och hydrologi kan snabbt återgå till våtmarksförhållanden (Mitsch & Gosselink 2007). Schaktning är svårt att undvika om dämning inte är ett alternativ, men det kan vara mer eller mindre kostsamt att schakta beroende på hur det utvalda områdets topografi ser ut. Lutningen i området påverkar erosionspotentialen, tillgängligheten och genomförbarheten av projektet (Hammer 1992). Tillgängligheten är viktig då våtmarker behöver skötas. På platser med lerjord blir våtmarken billigare att skapa då leran är mindre permeabel och det inte behövs några tätningsåtgärder.

Anläggandet av våtmarker leder ofta till att man bevarar eller återskapar kulturmiljöer men våtmarken kan också påverka fornlämningar och andra kulturhistoriska element negativt. Det är därför viktigt att ta fram ett underlag för skyddsvärda miljöer och fornlämningar så att risken för skador på dessa minimeras.

2.6 Prioriteringsordning vid anläggning av våtmarker

För att välja mellan olika våtmarksområden behövs någon form av prioriteringssystem. Ett naturligt sätt är att kvalitativt och kvantitativt betygsätta våtmarksområdena enligt en på förhand bestämd gradering. Exempel på prioriteringssystem återfinns i Länsstyrelsen i Skåne läns *Prioriteringsordning för Skåne län – Miljöinvestering för anläggning och restaurering av våtmarker* (2007b), Naturvårdsverkets rapport *Rätt våtmark på rätt plats* (2009a), *Vattenvård i Hasslarpsån – Kunskapssammanställning med åtgärdsförslag* (Persson & Nihlén 1998) samt i *Segeå-projektet – Storvåtmarksutredning* (Ekologgruppen 2007). Gemensamt för de tre första prioriteringssystemen är att de bedömer både lokalisering och utformning av den föreslagna åtgärden. Ekologgruppens system bedömer endast lokalisering och prioriteringen påverkas inte av utformningen. Samtliga förslag gör en samlad bedömning utifrån flera olika syften.

I vår metod för att prioritera olika våtmarksområden jämför vi endast områdenas potential för kväve- och fosforretention. Vi studerar områdena utan att först göra en utformning av våtmarken. Detta för att spara tid och resurser och för att utformningen inte ska påverka prioriteringen. Att endast fokusera på ett syfte och att prioritera förslagen utan att först göra utformningen skiljer sig från de tidigare metoderna. Ett annat mål som vi eftersträvat i vår metod är att ta fram en konkret prioriteringsgrund där godtyckligheten minimeras. Otydliga bedömningskriterier är en brist som vi anser finns hos de tidigare metoderna som beskrivs i korthet nedan.

Länsstyrelsens prioriteringsordning för ersättning

Länsstyrelsen i Skåne län har tagit fram en prioriteringsordning för bedömning av ersättning vid våtmarksanläggning (Länsstyrelsen i Skåne Län 2007b). Prioriteringsordningen bygger på att det finns ett färdigt förslag till en våtmark där lokalisering och utformning specificerats. Målet med prioriteringen är att avgöra om projektet ska få full eller reducerad ersättning, eller om ansökan om ersättning ska avslås. Bedömningsgrunderna baseras på *"rening av växtnäring från jordbruket"* och *"biologisk mångfald i odlingslandskapet"*. För att ansökan överhuvudtaget ska bedömas finns krav på att eventuella konflikter med andra intressen ska vara utredda (såvida det inte är uppenbart att de miljömässiga fördelarna överväger nackdelarna) samt att anläggningen har goda förutsättningar för att smälta in i landskapet. Våtmarkens strategiska läge ur rekreationssynpunkt ska vägas in då man väljer mellan projekt med liknande prioritet. Rekreationspotential kan alltså tolkas som ett tertiärt mål vid anläggning.

I bedömningen av våtmarkens förmåga att avskilja näringsämnen ges inga konkreta riktvärden. Tillrinningsområdet ska vara *"tillräckligt stort"* och till största delen bestå av åkermark. Våtmarkens utformning ska ha *"tillräckligt"* goda förutsättningar för vattenvegetation och hydraulisk effektivitet. Man ska också ta hänsyn till förutsättningen för näringsretention nedströms, mellan våtmarken och recipienten som man avser skydda. Utformningen bedöms också utifrån framtida möjligheter för skötsel.

I bedömningen av våtmarkens inverkan på den biologiska mångfalden i odlingslandskapet är kriteriet för full ersättning att *"anläggningen med stor säkerhet ska gynna hotade arter knutna till våtmarker i odlingslandskapet"*. För att uppfylla kriteriet ges särskild prioritet till stora våtmarker >5 ha, återskapande av hotade våtmarksbiotoper och anläggningar med utformning och skötsel anpassad för att gynna hotade arter. Reducerad ersättning betalas ut till anläggningar som medför nytta för både näringsrening och biologisk mångfald men som inte till fullo uppfyller kriterierna enligt ovan.

Enligt Länsstyrelsens bedömningsgrunder prioriteras multifunktionella våtmarker där fokus läggs både på näringsretention och på biologisk mångfald. Eftersom prioriteringsordningen tagits fram av Länsstyrelsen i Skåne län kan man anta att den främst används för att utvärdera våtmarker i jordbruksmark. Vi anser att det finns risk för att man försämrar våtmarkens reningsförmåga då den utformas både för att uppfylla kraven för biologisk mångfald och hög näringsretention.

Naturvårdsverkets klassnings- och prioriteringssystem

I rapporten *Rätt våtmark på rätt plats* (Naturvårdsverket 2009a) redovisas en prioriteringsordning i tabellform. Målet är att dela in våtmarkerna i olika prioriteringsgrupper, högt prioriterade, prioriterade eller för tillfället inte prioriterade objekt. Metodiken går ut på att påståendens överensstämmande värderas som normal, god/hög eller mycket god/mycket hög. Påståenden besvaras angående våtmarkens miljönytta inom vattenrening, biologisk mångfald, kulturmiljö- och landskap, fisk- och fiskevård, rekreation, flödesutjämning mm. Påståendena är ospecifika och inga absoluta mått ges, t.ex. *"våtmarken är stor"*. Projektets genomförbarhet definieras utifrån konfliktrisk, praktiska förutsättningar samt juridiska och ekonomiska aspekter.

Det anges inte hur bedömningen ska sammanfattas eller om något påstående ska vägra tyngre än ett annat. Tabellen fungerar mer som en checklista än som ett verktyg för att jämföra våtmarker eftersom alla funktioner ges lika stort utrymme. Det är också svårt för användaren att göra

kvantitativa och kvalitativa bedömningar av projekt eftersom påståendena är ottydligt definierade. Precis som i Länsstyrelsens bedömningssystem är metoden anpassad för våtmarksprojekt som har kommit långt i planeringen med konkreta utformningsförslag och kontakt med markägare.

Poängssystem för våtmarksplanering i Hasslarpsån

Pär Persson och Claes Nihlén från Helsingborgs kommun har utvecklat en prioriteringsordning för våtmarksplanering i Hasslarpsåns avrinningsområde (Persson & Nihlén 1998). Poäng fördelas inom en rad olika områden och summeras i en tabell där projektet med högst poäng får högst prioritet. De olika aspekternas betydelse för totalsumman bestäms utifrån att olika faktorer får olika poängskalor.

Anläggningskostnaden tilldelas 1-5 poäng där den billigaste anläggningen får högst poäng. Dammar som kan däckas eller på annat sätt konstrueras utan omfattande schaktningsarbete ges 5 poäng. Lägst poäng får dammar med hög kvot av schaktad mängd per erhållen dammvolymer.

Näringsämnesbelastningen tilldelas 1-5 poäng och är baserad på tillrinningens årliga, arealspecifika förlust av kväve.

Uppehållstid tilldelas 1-3 poäng och är beräknad för medelvattenföring.

Översvämningsrisk tilldelas 0-2 poäng och bedöms utifrån våtmarkens flödesutjämnande förmåga som främst beror på om våtmarken är belägen uppströms, i eller nedströms översvämningsdrabbade områden.

Rekreation tilldelas 0-2 poäng. Områden med åtgärder som är lättillgängliga för rekreation, har höga kultur- och naturvärden och/eller är belägna i anslutning till tätorter tilldelas högre poäng. Områden där den nuvarande floran är skyddsvärd eller inte lämpas för rekreation tilldelas lägre poäng.

Markägarintressen tilldelas 0-5 poäng beroende på samarbetsmöjlighet och finansieringskrav.

Precis som i Länsstyrelsens och Naturvårdverkets metoder har våtmarkens utformning stor betydelse. Som i de andra metoderna är det ottydligt vilket som är huvudmålet för anläggningen. De faktorer som främst påverkar näringsretentionen i poängsystemet, näringsämnesbelastning och uppehållstid tilldelas maximalt 8 poäng av 22 möjliga.

Det är positivt att poängen delvis fördelas efter mer konkreta kriterier än i de övriga modellerna. Det är också viktigt att notera att poängsystemet utvecklades 1998 då tillgången på våtmarksstudier var begränsad jämfört med i dagsläget.

Ekologgruppens bedömningssystem för våtmarksanläggning i Segeå

Ekologgruppens prioriteringsordning används för att indela våtmarksförslag i tre klasser. Områdena sorteras som klass 1 (högst prioriterade), klass 2 (lägre prioriterade) eller klass 3 (avskrivna). Våtmarksförslagen är hämtade från en digitaliserad version av rekognosceringskartan (1812-1820) där alla historiska våtmarker i Segeåns avrinningsområde som är större än 5 ha bedöms. Bedömningen är uppdelad i två delar, betygsättning av "konfliktkriterier" och av "nyttokriterier".

Konflikterna med fastighetsstruktur, infrastruktur, Natura 2000 eller naturreservat, äng/bete och lokala naturvårdsplaner bedöms. 1 poäng ges om det finns konflikt eller överlappning av olika

intresseområden. Den sammanlagda poängen bedöms så att 0 poäng inte innebär konflikt, 1 poäng liten konflikt och vid 2 poäng eller mer avskrivs området.

Det finns fyra "nyttokriterier" som bedöms med 0-2 poäng där 2 poäng innebär stor nytta och 1 poäng mindre nytta. Närsaltsnyttan bedöms som hög (2 poäng) om det finns minst 100 ha ren åkermark i tillrinningsområdet. Naturvårdsnytta bedöms efter objektets storlek och befintliga naturvärden i omgivning och i våtmarksområdet. Det framgår inte hur storleken påverkar poängen eller om naturvärden i våtmarksområdet är positivt eller ej. Rekreativnyttan ger 2 poäng om området är beläget intill tätort eller större by. Men det framgår inte vilket avstånd som definieras som "intill". Flödesdämpande nytta ger 2 poäng om våtmarksområdet ligger i nära anslutning till stor tätort.

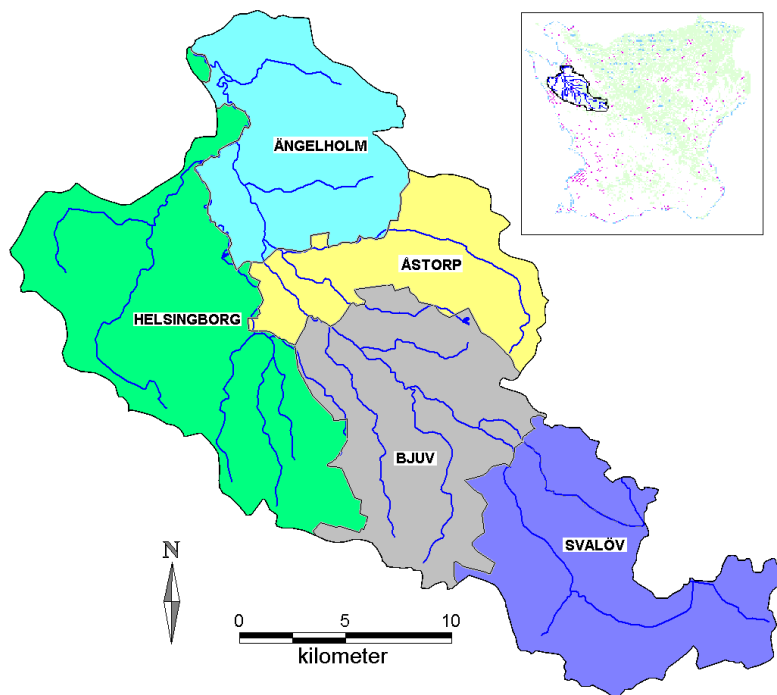
"Nyttokriterierna" summeras så att 2 poäng innebär stor nytta och 1 poäng mindre nytta. Områdena kan maximalt få 2 nyttopoäng så om de har fått över 2 poäng räknas det ändå som 2 poäng totalt. Områdena med 2 nyttopoäng klassas som högst prioriterade områden om konfliktpoängen är 0 eller 1.

Till skillnad från de andra prioriteringsordningarna tar man inte hänsyn till våtmarkernas utformning vilket är positivt vid ett övergripande planeringsarbete. Det är otydligt vilket syftet är för våtmarksanläggning och vi anser att metoden bättre hade kunnat användas för att avgöra med vilket syfte en våtmark bör anläggas.

3 Studie av Vegeåns avrinningsområde

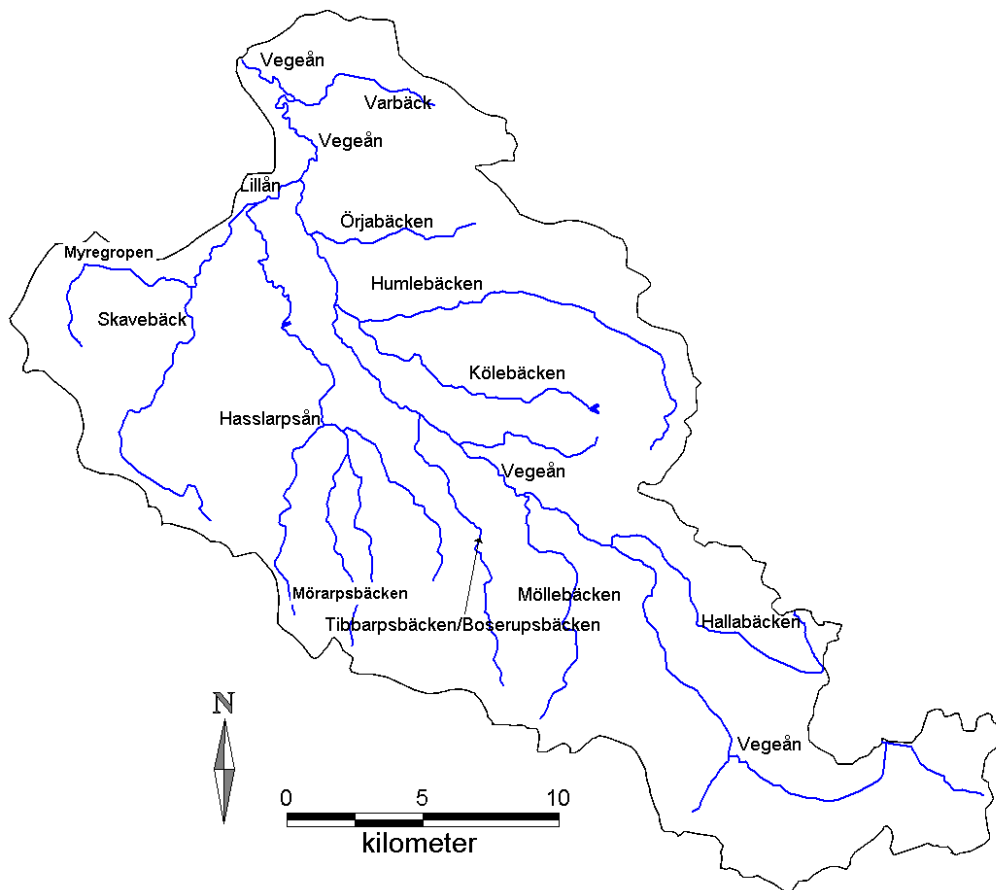
Områdesbeskrivningen är tänkt som ett planeringsverktyg vid urval av områden för våtmarksanläggning och vidare planering av våtmarkers utformning. Kapitel 3.1 – 3.11 kan därför läsas extensivt. Nedan följer en kort introduktion till Vegeån.

Vegeån som är belägen i nordvästra Skåne har sin källa i Söderåsen och mynnar i Skälderviken strax söder om Ängelholm. Vegeåns avrinningsområde är 488 km² och det bor ca 43 000 personer i avrinningsområdet varav 83 % är bosatta i tätort och 17 % utanför tätort (SCB 2005). Avrinningsområdet ligger inom Svalövs, Bjuvs, Åstorps, Helsingborgs och Ängelholms kommuner och tillhör Västerhavets vattendistrikt, se figur 3.1.



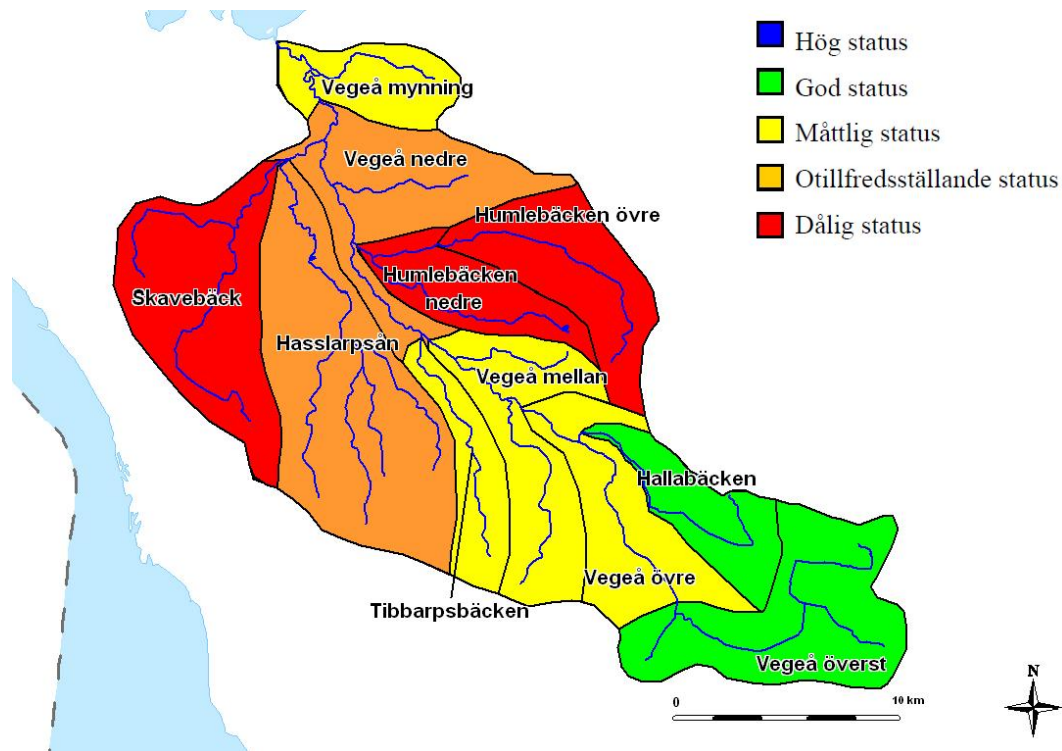
Figur 3.1 – Kommuner inom Vegeåns avrinningsområde. I flera fall utgör ån gräns mellan olika kommuner. Detta kan försvåra planeringsarbetet av våtmarker. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

Avrinningsområdet består till största delen av jordbruksmark. Jordbruksmarken utgör 59 % av ytan (SCB 2005) och bidrar med 86 respektive 78 % av Vegeåns kväve- och fosfortransport till Skälderviken (SMED 2008). I Skälderviken orsakar höga halter av näringsämnen övergödning som leder till syrefattiga bottnar och giftiga algbloomningar (Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2009). Även ån i sig är starkt påverkad av den höga näringsämnesbelastningen (Alcontrol 2009; Ekologgruppen 2009; Svensson 2010). Vegeån har flera biflöden varav Humlebäcken och Lillån är de största och har störst påverkan på vattenkvaliteten i huvudfåran, se figur 3.2.



Figur 3.2 – Vegeåns sträckning och biflöden. Det förekommer en mängd olika namn på Vegeåns biflöden, figuren ger endast en översiktlig bild. Det finns ytterligare lokala varianter av vattendragens namn och fler små biflöden i området. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

I examensarbetet *Vegeån 2007 En preliminär statusklassning av EU:s ramdirektiv för vatten samt en identifiering av möjliga områden för reduktion av kväve och fosfor* (Förlin 2007) gjordes en statusklassning av Vegeån och dess biflöden. Den totala statusklassningen är en sammanfattning av den kemiska och ekologiska statusen i 12 delavrinningsområden, figur 3.3. "Humlebäcken" och "Skavebäck" får sämst betyg och klassas som dålig status medan delavrinningsområdena "Vegeå överst" och "Hallabäcken" klassas som god status. Den generella trenden är att vattendragets status försämras nedströms. Enligt EUs ramvattendirektiv är målet att hela Vegeån ska ha uppnått god kemisk ytvattenstatus 2015 och god ekologisk status 2021 (Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2009b). För att förbättra statusen rekommenderar Förlin att åtgärder inom Humlebäckens och Lillåns delavrinningsområden bör prioriteras om avsikten är att förbättra vattenkvaliteten i Vegeån. Om fokus däremot läggs på att minska transporten ut till Skälderviken rekommenderar Förlin att åtgärderna anläggs där biflödena Lillån och Humlebäcken ansluter till huvudfåran samt i huvudfåran strax uppströms mynningen.



Figur 3.3 – Statusklassning av Vegeås avrinningsområde från 2007 (Förlin 2007). Enligt EUs ramvattendirektiv ska god status uppnås i samtliga ytvattenförekomster 2015. I nuläget är det endast Vegeås övre delar som når upp till detta mål.

3.1 Situationen i Skälderviken

Skälderviken är starkt påverkad av näringsämnes transporter från land som tillförs via Vegeån och Rönneå. Rönneå är större än Vegeån med ett genomsnittligt flöde på 23,6 m³/s jämfört med Vegeås 5,1 m³/s. Även transporterna av kväve och fosfor är betydligt större från Rönneå. Vegeån bidrar med 29 respektive 25 % av det totala kväve- och fosfortransporterna till Skälderviken (Förlin 2007).

På grund av den höga tillförseln av näringsämnen har Skälderviken förhöjda koncentrationer av kväve och fosfor samt förhöjda halter av klorofyll (Toxicon AB 2009). De förhöjda klorofyllhalterna är tecken på övergödning som bland annat leder till låga syrehalter. Syrehalterna är överraskande lägre i de yttre delarna av viken där djupförhållandena är ogynnsamma för omblandning (Toxicon AB 2009). Skälderviken har en låg retention av näringsämnen. Endast ca 10 % av den tillförda näringen avskiljs innan den når Kattegatt eller transporteras norrut längs kusten (Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2009). Eftersom kusten vid Skälderviken är relativt öppen och uppehållstiden för det kustnära vattnet är kort får åtgärder som görs i Vegeås och Rönneå avrinningsområden en begränsad effekt i kustvattenförekomsten (Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2009a).

På uppdrag av Nordvästskånes kustvattenkommitté där bland andra Vegeås Vattendragsförbund är stödmedlemmar utförs årligen undersökningar av hydrografi, växtplankton, makroalger och bottenfauna (Toxicon AB 2009). Undersökningen från 2009 visar på att syrehalterna är låga i Skälderviken med negativa effekter på bottenfaunan. Övergödningen orsakar algblomning och toxiska arter förekommer. Kvoten mellan kväve och fosfor varierar på ett sådant sätt att kväve och fosfor kan vara

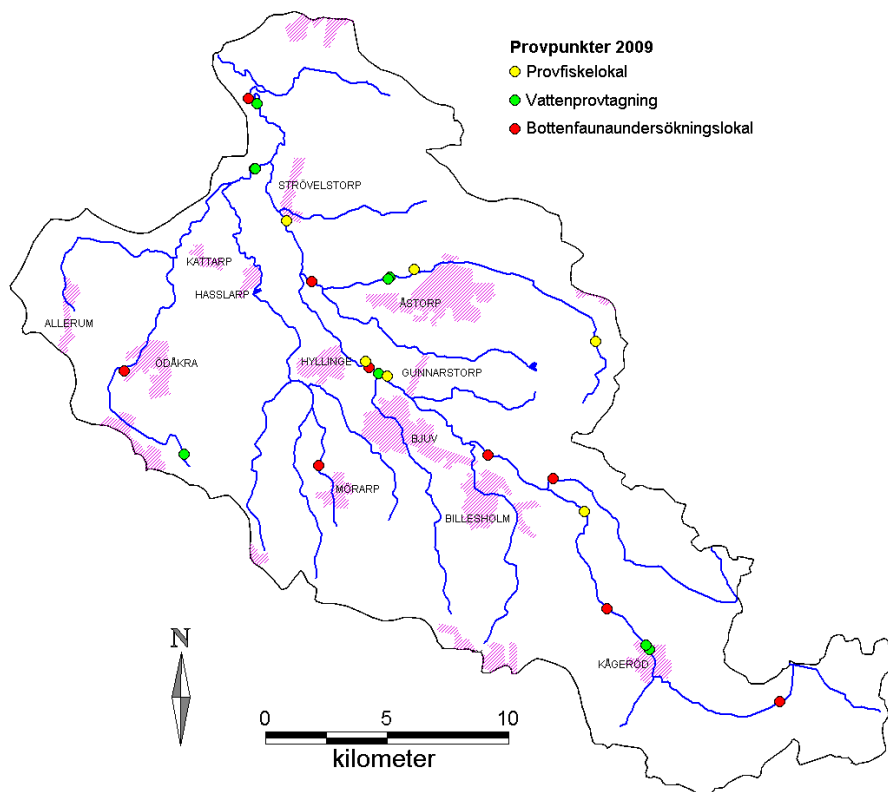
begränsande under olika delar av året. Därför är det viktigt att vid planering av våtmarker inrikta sig på att begränsa båda dessa ämnen.

3.2 Vegeåns vattendragsförbund

Vegeåns vattendragsförbund bildades 1968 och består av de fem kommunerna inom avrinningsområdet, 6 industrier och 39 dikningsföretag. Förbundet har också en tekniskt sakkunnig, i dagsläget Olof Persson från SWECO Environment AB. Sedan 2003 bedrivs verksamheten genom ett aktiebolag, Vegeå Service AB, som ägs av vattendragsförbundet. Deras målsättning är att övervaka underhåll och utnyttjande av vattendragets resurser, att agera rådgivande i nyttjande-, underhålls- och kontrollfrågor samt initiera planerings- och åtgärdsinsatser för vattendraget och i vissa fall administrera dessa åtgärder (Vegeåns vattendragsförbund 2010).

Förbundets underhållsarbete omfattar bland annat rådgivning vid rensning och underhållsarbete i vattendraget samt bekämpning av jätteloka. Man har också skapat en hydrologisk och hydraulisk modell i MIKE11 som kan användas av förbundets medlemmar (Vegeåns vattendragsförbund 2010).

På uppdrag av Vegeåns vattendragsförbund utförs recipientkontroll, bottenfaunaundersökningar och elfiske. Recipientkontroll utförs årligen. Bottenfaunaundersökning genomfördes senast 2009, äldre undersökningar finns från 1980, 1988, 1994, 2000 och 2006. Elfiske har utförts 2000, 2006 och senast 2009. Provtagning för att spåra bekämpningsmedelsrester har utförts i Örjabäcken 2006. De provpunkter som har använts vid undersökningar under 2009 visas i figur 3.4.



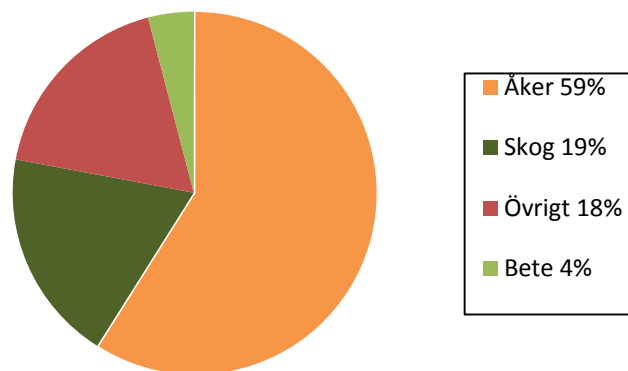
Figur 3.4 – Provpunkter för provfiske, vattenprovtagning och bottenfaunaundersökningar som utförts på uppdrag av Vegeåns vattendragsförbund 2009. I avsnitt 3.9 och 3.10 beskrivs resultatet av dessa undersökningar. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

Inom ramen för planerings- och åtgärdsinsatser har man bland annat låtit göra en preliminär statusklassning (Förlin 2007), en översvämningskartering i den nedre delen av avrinningsområdet (Almström 2008) och en våtmarksutredning i Humlebäcken (Persson 2007).

3.3 Markanvändning

Vegeåns avrinningsområde består till största delen av åkermark, se figur 3.5. Åkermarken utgör 59 % av ytan och följs av skogsmark 19 %, övrig mark 18 %, betesmark 4 % och vattenytor 0,08 % (SCB 2005).

Markanvändning i Vegeåns avrinningsområde (SCB 2005)

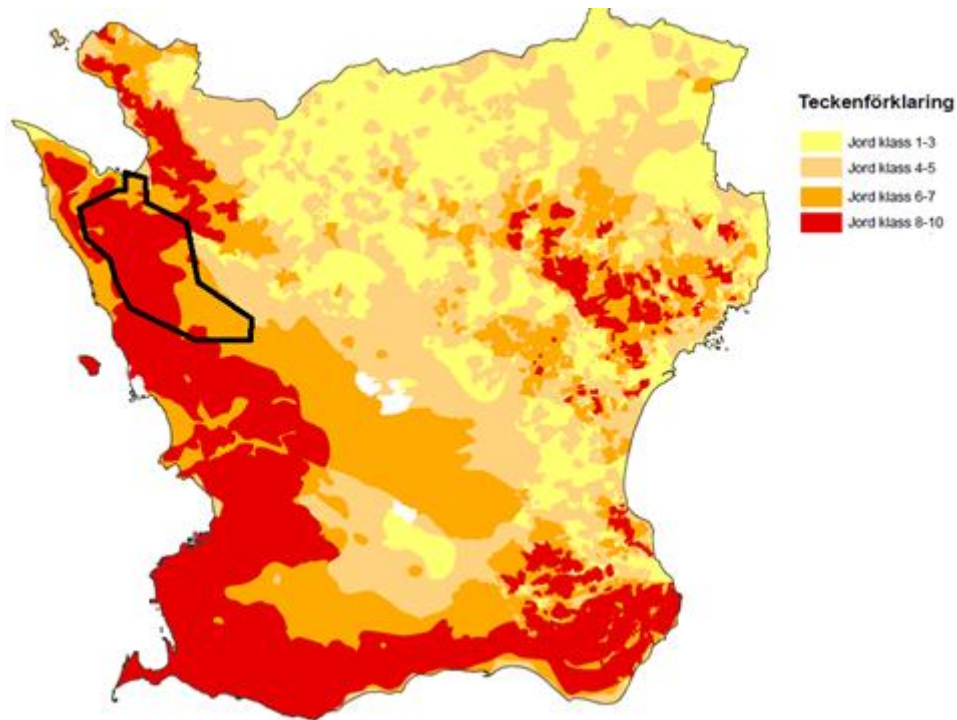


Figur 3.5 - Markanvändning i Vegeåns avrinningsområde enligt SCB 2005. Jordbruket är dominerande med 59 % av den totala ytan. I kategorin övrigt (18 %) ryms bland annat tätorter och vägar.

Skogsmarken är främst belägen i de övre delarna av avrinningsområdet och strax uppströms mynningen. I posten övrig mark ingår bland annat tätorter och vägar. År 1992 uppgick andelen hårdgjorda ytor i avrinningsområdet till 7 %, en siffra som troligtvis har ökat något enligt Lars-Göran Persson¹, ordförande i Vegeåns Vattendragsförbund. Andelen vattenytor är ovanligt låg för svenska förhållanden. I den närliggande Rönne ås avrinningsområde uppgår andelen vattenyta till 3,3 % och i Sverige totalt till 14 % (SCB 2005).

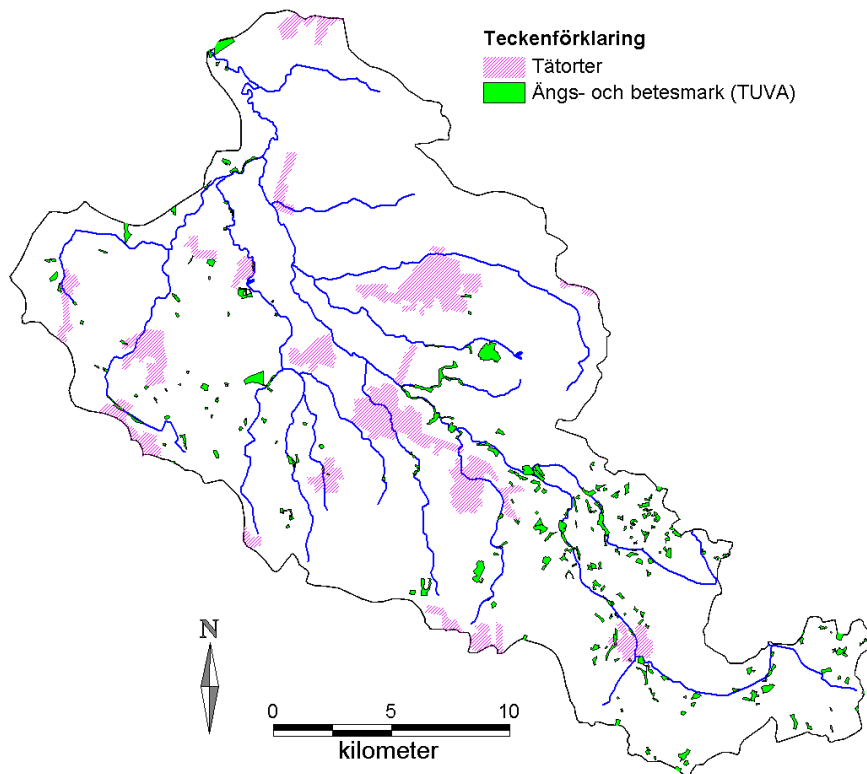
Åkermarken i Vegeåns avrinningsområde består i huvudsak av jordar som enligt jordgraderingen på 1970-talet tilldelats högsta betyg, 8-10. I figur 3.6 visas en karta över de olika jordklasserna i Skåne. Kartan är tagen ur *Hushållning med åkermark? Uppföljning av åkerexploatering i Skåne och Halland samt analys av planerad exploatering i Skåne* (Länsstyrelsen i Skånes län 2006). I rapporten behandlas frågan om hushållning med den mest värdefulla åkermarken. Som figur 3.6 visar är Skånes högst klassade jordbruksområden belägna längst väst- och sydkusten där även exploateringstrycket är som störst. I dessa områden är produktion av livsmedel och energigrödor i konflikt med befolkningsökning och miljöarbete. Vid planering av våtmarksområden är det viktigt att beakta markens produktionsvärde då bioenergi är en viktig resurs för att minska koldioxidutsläpp.

¹ Lars-Göran Persson, ordförande Vegeåns Vattendragsförbund, personligt möte den 6 september 2010



Figur 3.6 – Indelningen av Skånes jordar enligt jordklassificeringen 1976 (Länsstyrelsen, 2006). Vegeåns avrinningsområde är markerat i svart. Avrinningsområdet består till största delen av jordar i klassen 8-10.

Vid våtmarksanläggning finns det också risk för konflikt med det nationella miljömålet *Ett rikt odlingslandskap* där ett delmål är att bevara ängs- och betesmarker. Ett område med ängs- och betesmarker behöver inte vara uteslutet för våtmarksanläggning men det är viktigt att man noga överväger de naturvärden som riskerar att förloras vid en våtmarksanläggning. De ängs- och betesmarker som inventerats 2002-2004 och finns upptagna i Jordbruksverkets databas Tuva redovisas i figur 3.7.



Figur 3.7 - Ängs- och betesmarker i Vegeåns avrinningsområde enligt Jordbruksverkets register Tuva. Vid anläggning av våtmarker i områden med höga naturvärden är det viktigt att tänka igenom för- och nackdelar med våtmarksanläggning. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

I Vegeåns avrinningsområde är jordbruksmarken dominerande och de naturliga inslagen är få. Oavsett om man väljer att anlägga våtmarker på jordbruksmark eller ängs- och betesmark så behöver man offra en marktyp som bidrar positivt till att uppnå något av de övriga svenska miljömålen. Då är det viktigt att ta in de positiva effekter som våtmarken bidrar med och göra en helhetsbedömning.

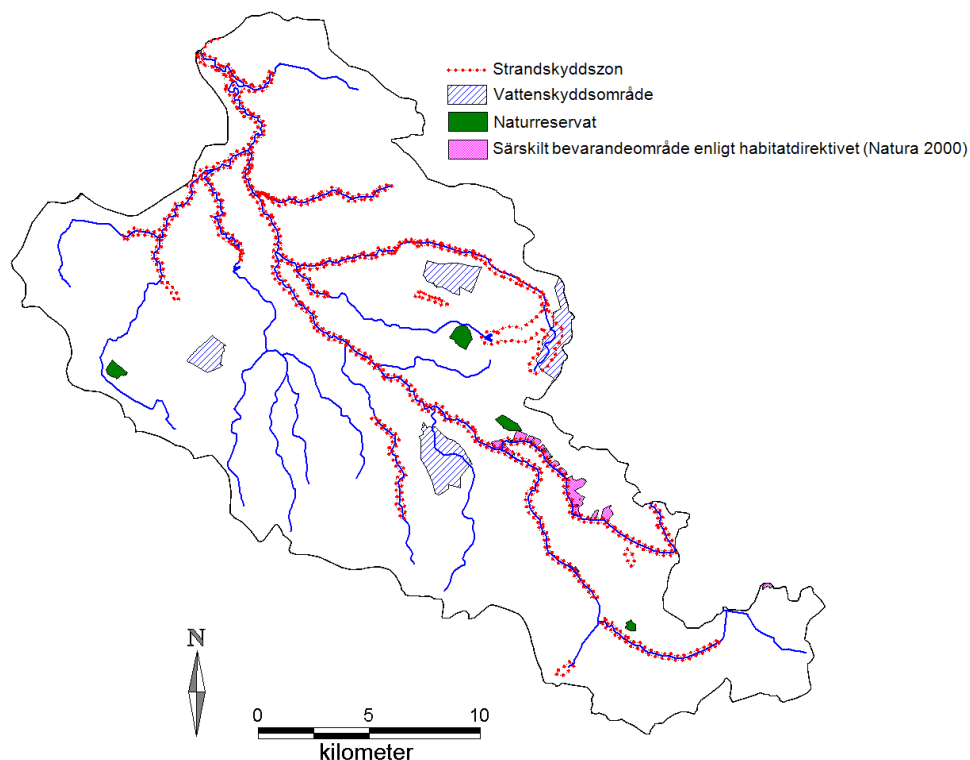
3.4 Skyddade områden

I Vegeåns avrinningsområde finns olika typer av skyddade områden som man behöver ta hänsyn till vid anläggande av våtmarker, se figur 3.9. Delar av Vegeån och dess biflödens sträckningar är skyddade med strandskydds-zoner. Strandskydds-zoner finns för att skydda djur, växter och allmänhetens tillgänglighet. De innebär bland annat inskränkningar i uppförande av byggnader och utförande av åtgärder som väsentligen förändrar djur- och växtlivet. Det finns också en samråds-skyldighet gällande utfyllnad, schaktning eller tippning utanför tomtplats (Länsstyrelsen 2010c). Anläggning av våtmarker för kväverening omfattas av strandskyddet och dispens behöver sökas hos Länsstyrelsen (Naturvårdsverket & Boverket 2009).

Det finns fem naturreservat i avrinningsområdet. Naturreservat är skyddade områden; vad som är tillåtet och inte tillåtet inom reservatet bestäms av vilken typ av natur som reservatet avser skydda (Naturvårdsverket 2010). Vid sammanflödet av Vegeån och Hallabäcken ligger Åvarp fålads naturreservat som också är ett särskilt bevarandeområde enligt habitatdirektivet, därför symboliseras reservatet i figur 3.8 av ett rosa fält.

Natura 2000 områden är skyddade områden som antingen valts ut enligt EUs habitatdirektiv eller fågeldirektiv. I Vegeåns avrinningsområde finns endast skyddsområden enligt habitatdirektivet. Precis som för naturreservaten varierar regelverket kring områdena beroende på vilken typ av habitat man vill skydda. Ingrepp som påverkar miljön i ett Natura 2000 område kräver tillstånd från Länsstyrelsen (Länsstyrelsen i Skåne län 2010d).

Vattenskyddsområden skyddar dricksvattenkällor; grund- och ytvatten som används idag eller eventuellt kommer att användas i framtiden. Det finns förbud och restriktioner mot flertalet verksamheter och åtgärder inom områdena som till exempel grävning. Det finns lagstadgade föreskrifter som gäller i alla områden och lokala föreskrifter som varierar mellan olika vattenskyddsområden. Vid anläggning av våtmark bör man vända sig till kommunen som kan ge tillstånd och dispenser (Länsstyrelsen i Skåne län 2010f).

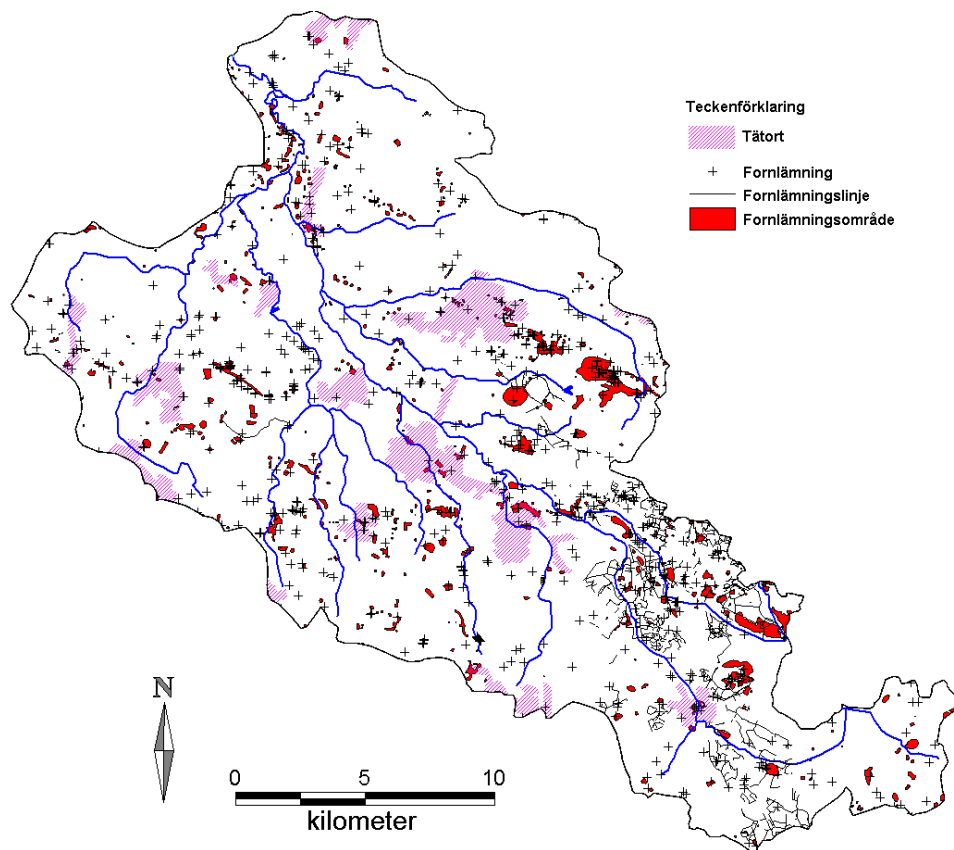


Figur 3.8 – Skyddade områden i Vegeåns avrinningsområde (Länsstyrelsen i Skåne län, 2010g). Det är viktigt att känna till vilka skyddade områden som finns eftersom speciella regler gäller inom dessa områden. Ett naturreservat vid Hallabäckens och Vegeåns sammanflöde överlagras av ett särskilt bevarandeområde enligt habitatdirektivet. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

I Vegeån finns ett fiskevårdsområde som sträcker sig från Vegeåns mynning till sammanflödet med Humlebäcken och in i Lillån fram till förgreningen mellan Hasslarpsån och Skavebäcken (Länsstyrelsen 2010a). Ett fiskevårdsområde är ett område inom vilket fiske som tillhör två eller fler fastigheter samförs till en fiskevårdsförening (SFS 1981:533). Föreningens syfte är att samordna fiskets bedrivande och fiskevården samt att främja fiskerättsinnehavarnas gemensamma intressen (SFS 1981:533).

Delar av Söderåsen är sedan 2001 en nationalpark. För att bibehålla och utveckla Söderåsens höga naturvärden har Bjuvs, Klippans, Svalövs och Åstorps kommuner gått samman och skapat en gemensam översiktsplan för området.

Fornlämningar är ett annat skyddsvärt landskapsinslag som kan stå i konflikt med våtmarksanläggning. I Vegeåns avrinningsområde finns ett flertal fornlämningar, se figur 3.9. Kartan är uppbyggd av information från Riksantikvarieämbetets fornlämningsregister. Vid planering av våtmarksanläggning är det viktigt att undersöka om det finns fornlämningar i området. Vad som är att betrakta som en fornlämning och hur dessa ska skyddas regleras av SFS 1988:950. En fast fornlämning kan t.ex. vara ruiner, resta stenar, färdvägar och samlingsplatser. Det är enligt lag förbjudet att förstöra eller förändra en fornlämning och dess fornlämningsområde. Om man vill göra ett markningrepp inom ett fornlämningsområde krävs Länsstyrelsens tillstånd.

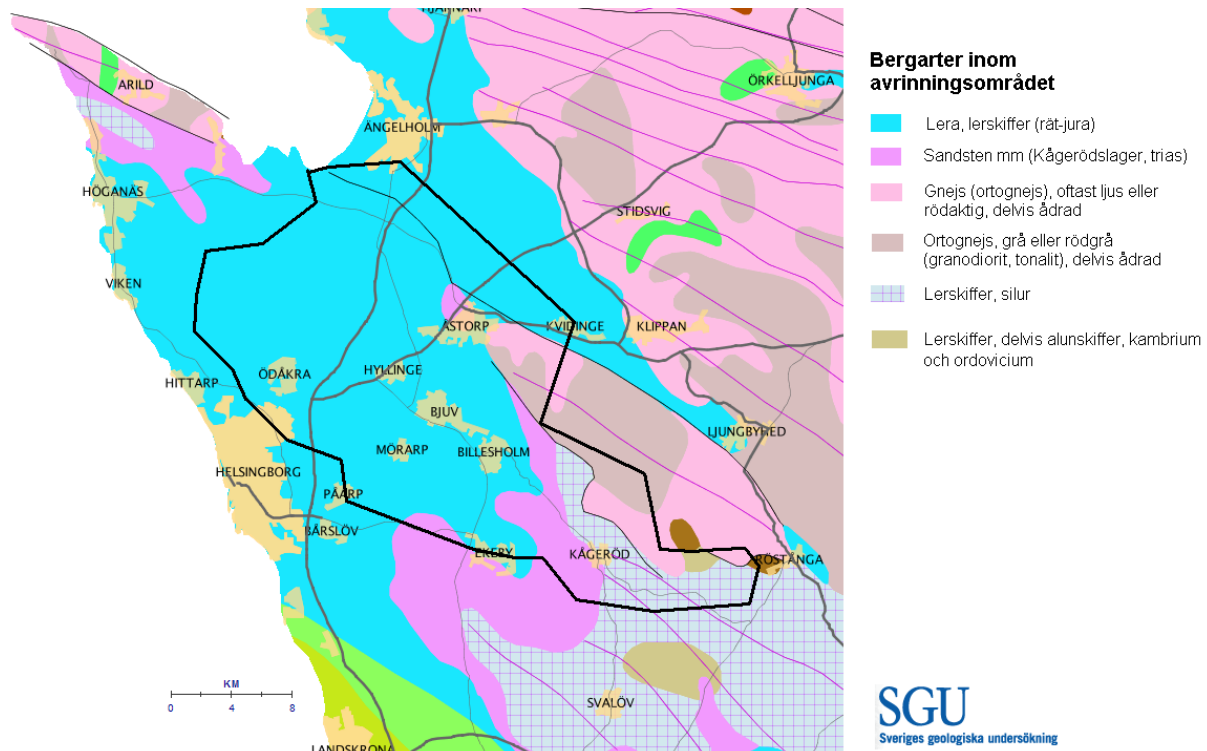


Figur 3.9 – Fornlämningar i Vegeåns avrinningsområde (Länsstyrelsen, 2010b). Vid anläggning av våtmarker i ett område med fornlämningar behövs tillstånd från Länsstyrelsen. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

3.5 Geologi och topografi

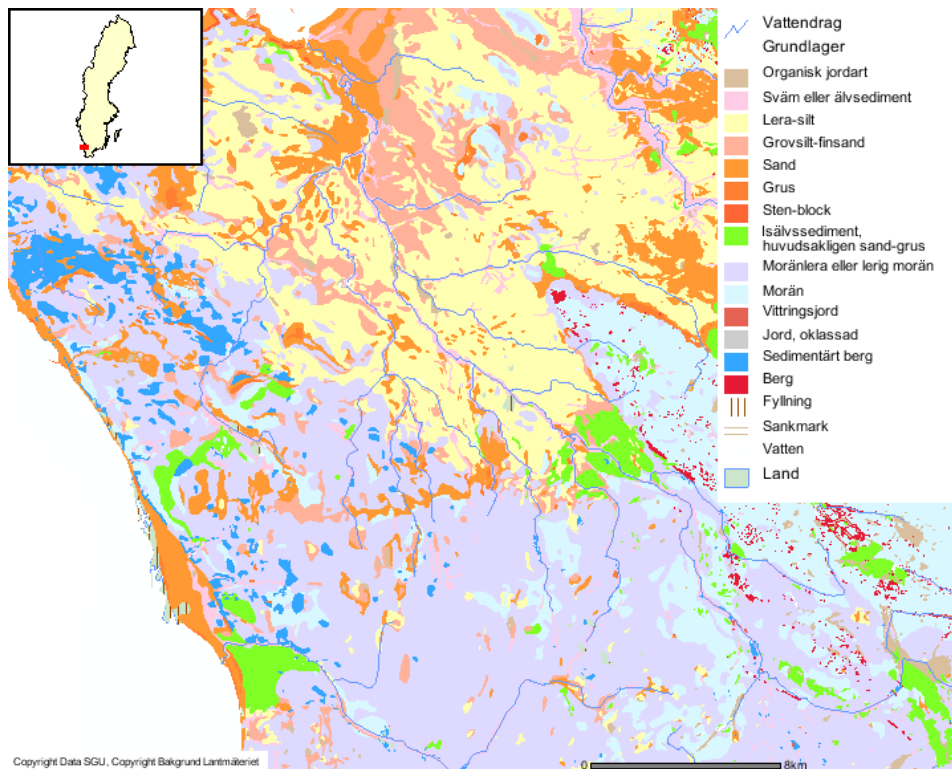
Områdets geologi påverkar markens hydrauliska egenskaper som är viktiga att ta i beaktande vid våtmarksanläggning. Därför ges här en kort beskrivning av berggrunden och jordarterna i Vegeåns avrinningsområde. Berggrunden i Vegeåns avrinningsområde domineras av sedimentära bergarter. Ängelholmsslättens och Helsinborgsslättens bördiga lantbruksjordar vilar på ett lager av lera eller

lerskiffer och väster om Kågeröd finns ett stråk av sandsten. Högt upp i avrinningsområdet vid Söderåsen utgörs berggrunden av urberg i form av olika typer av gnejs. I figur 3.10 visas en generell bild över bergarterna i Vegeåns avrinningsområde.



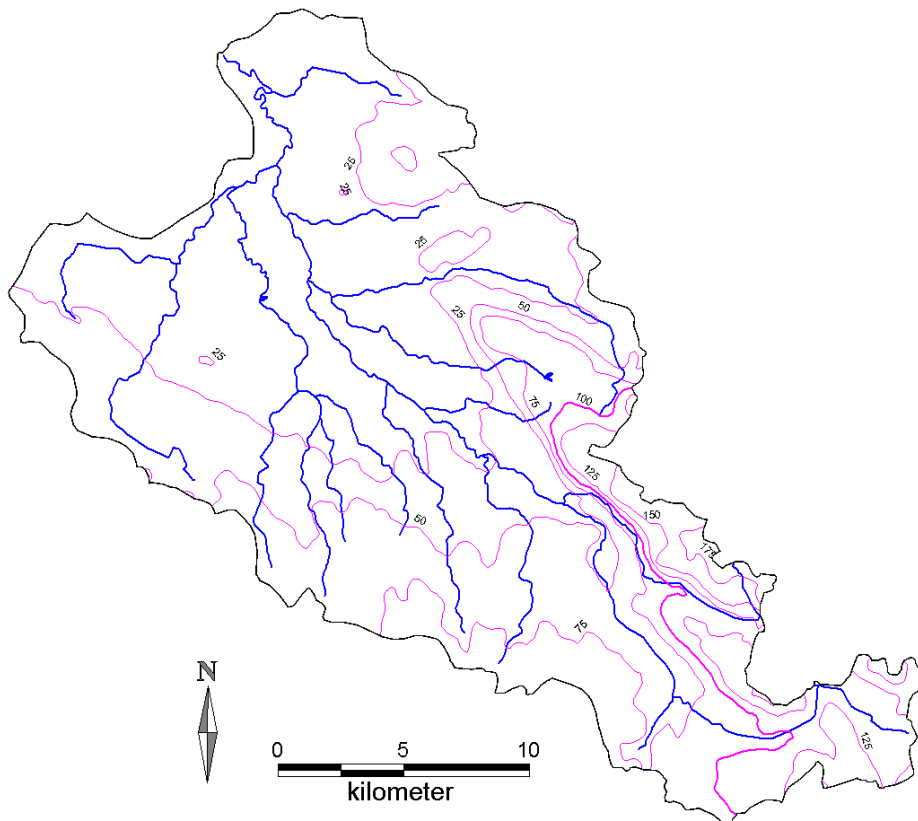
Figur 3.10 - Berggrund i Vegeåns avrinningsområde som är markerat med svart. Kartan är hämtad från SGUs kartvisare (Sveriges geologiska undersökning (SGU) 2010a), berggrund 1:1 M och modifierad. Berggrunden i avrinningsområdet består till största delen av lera och lerskiffer. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

I figur 3.11 visas jordarterna i ett område i nordvästra Skåne. Vegeåns avrinnings område är inte utsatt men åns sträckning är tydlig på kartan. Området består till största delen av styv lera (lerhalt > 40 %), moränmellanlera (lerhalt 25-40 %) och lerig morän (lerhalt 5-15 %). I den nedre delen av avrinningsområdet omgärdas ån av sediment i storleken mo, sand och lerig sand. Det finns också områden med morän och isälvs sediment i form av sand och grus högre upp i avrinningsområdet. Längs åfåran finns svämsediment i form av lera eller sand. De sammanhängande ler och sandjordarna (gul och orangemarkerade) i norr på kartan utgör Ängelholmsslätten. Landskapet karaktäriseras som en "platt fullåkersbygd på sedimentberggrund" (Länsstyrelsen i Skåne län 2007a). Det moränleradominerade (lila) området i söder är Helsingborgsslätten.



Figur 3.11 – Jordartskarta för nordvästra Skåne, modifierad (SGU 2010b). Avrinningsområdet består till största delen av lera eller lerig morän. Dessa jordarter är ypperliga vid våtmarksanläggning eftersom de har en mycket låg permeabilitet och därför håller kvar vattnet i våtmarken. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

Topografin i Vegeåns avrinningsområde varierar från stora höjdskillnader vid Söderåsen till ett slättlandskap med mycket små höjdskillnader nedströms. I figur 3.12 visas topografin med nivåkurvor med 25 meters intervall. Detta är en grov höjdschildring men det framgår tydligt att lutningen är betydligt större uppströms, särskilt vid Söderåsen. Höjdprofilen är typisk för ett avrinningsområde och de bördiga lerorna på Ängelholmslätten har bildats då lerpartiklar långsamt fått sedimentera under istiden. Det låglänta området har stora problem med översvämningar.



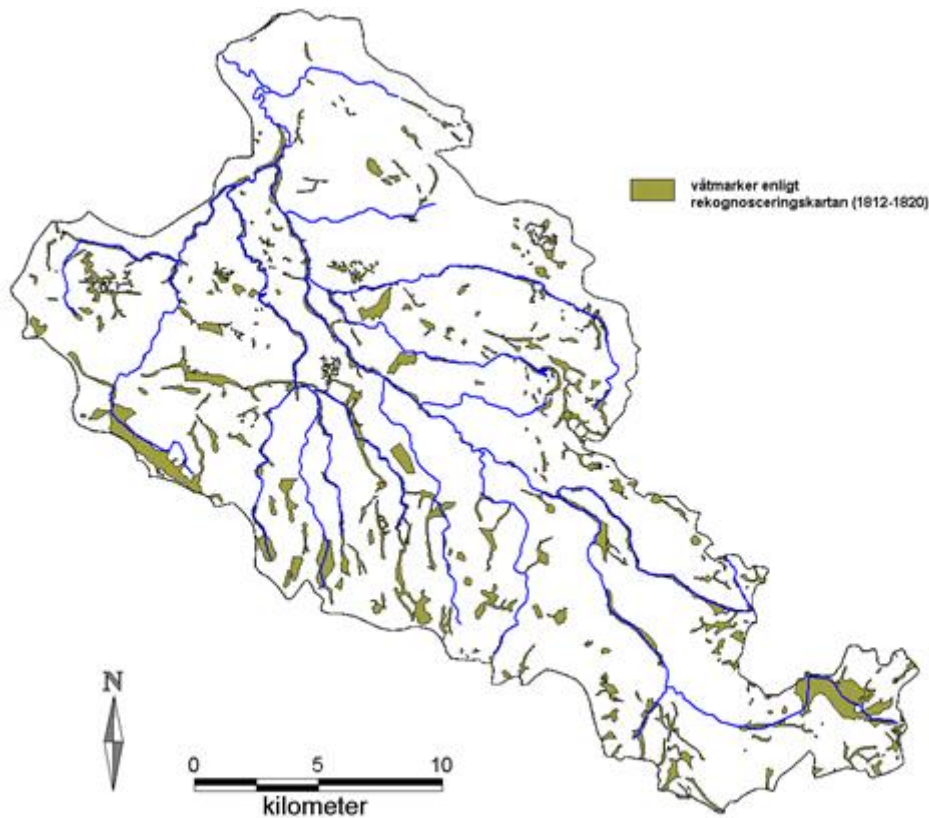
Figur 3.12 – Höjdkurvor i Vegeåns avrinningsområde med 25 meters intervall. De största höjdskillnaderna finns i avrinningsområdets ostliga delar. Söderåsen framträder tydligt i öster med täta höjdkurvor. I de nedre delarna av avrinningsområdet är marklutningen mycket liten. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

3.6 Hydrologi

Den största delen av flödet i Vegeån har sitt ursprung i markavrinning. Avrinningen beror på nederbörd, avdunstning och förändring i vattenmagasin. Över en längre tid kan förändring i vattenmagasin försummas och avrinningen kan enkelt uttryckas som nederbörd minus avdunstning. Avdunstning påverkas av markanvändningen men beror främst på temperatur. I södra Sverige där snötäcket har en begränsad påverkan är avrinningen som störst under vintern eftersom hög nederbörd och låg avdunstning då sammanfaller. Avrinningen transporteras via vattendrag till havet. Om det finns mycket sjöar och våtmarker i ett avrinningsområde kan dessa ha en flödesutjämnande effekt. När man som i Skåne har dikat ut våtmarker, sänkt sjöar och rätat ut åfåror minskar det hydrologiska systemets flödesutjämnande egenskaper. Detta leder till att lågflöden blir lägre, högflöden blir högre och översvämningensrisken ökar nedströms eftersom det inte finns någon fördröjning i systemet. De höga flödena ger en ökad erosion vilket leder till ökad sediment- och föroreningstransport. Uppehållstiden för vattnet i systemet blir kortare så biologiska och fysikaliska processer får kortare tid att verka. Nitrifikation och denitrifikation får mindre tid för att reducera mängden ammonium och nitrat samtidigt som den partikulära fosfor inte sedimenterar.

Dikning

Vegeåns avrinningsområde och åfåra har dikats ut och grundvattennivån har sänkts. Sjösänkningar har dock inte varit så vanligt i området. Däremot har många våtmarker försvunnit vilket blir tydligt om man studerar skillnaden mellan hur landskapet ser ut idag och hur det såg ut i början på 1800-talet. Länsstyrelsen har digitaliserat våtmarksområdena från *Rekognoseringskartan* som ritades 1812-1820, figur 3.13.

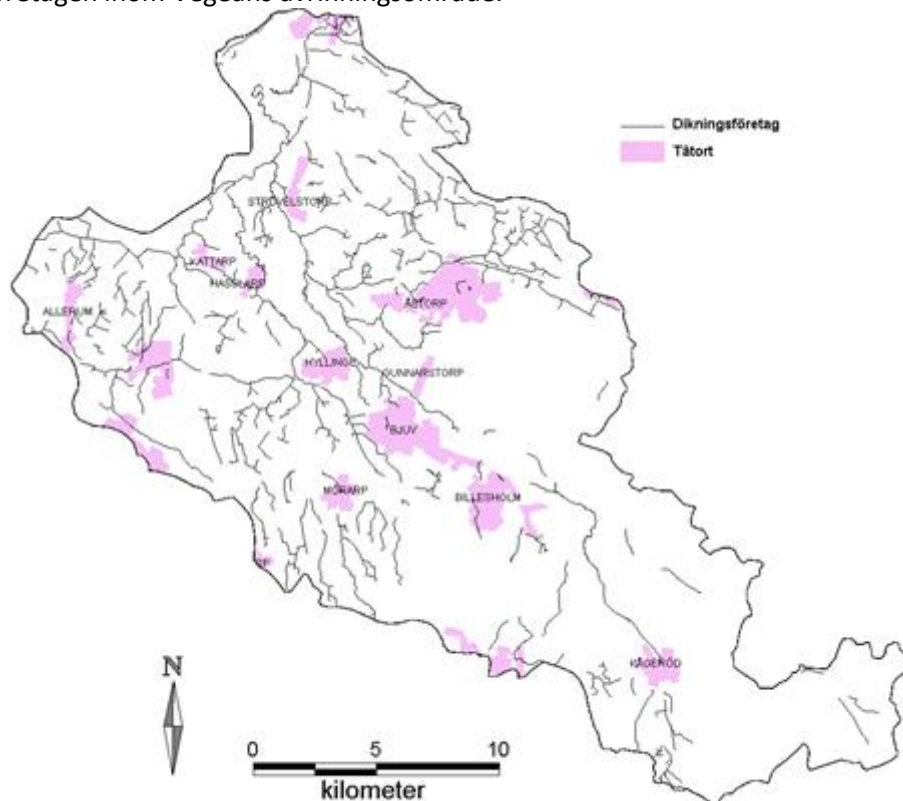


Figur 3.13 – En sammanställning av platser där det har funnits våtmarker vid 1800-talets början enligt rekognoseringskartan (digitaliserad av Länsstyrelsen i Skåne Län). Vid anläggning av nya våtmarker är det en fördel om det tidigare har funnits en våtmark på platsen eftersom detta ofta innebär goda hydrauliska och biologiska förutsättningar. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

I Sverige började utdikningen på 1800-talet med syftet att förhindra översvämningar på odlingsbar mark. Efter 1800-talets mitt förändrades inriktningen till en aktiv sänkning av grundvattennivån (Tonderski mfl. 2002). För detta syfte beviljades statliga lån och bidrag som satte fart på utdikningarna. Vattendrag rätades ut och bottenprofiler förändrades för att påskynda avrinningen. 1840 började man med den så kallade täckdikningen; vattendrag kulverterades för att öka den sammanhängande jordbruksmarken (Fiskeriverket och Naturvårdsverket 2008). Vegeån ligger i ett landskap där en majoritet av jordbruksmarken är täckdikad och där över 90 % av den ursprungliga våtmarksytan har dikats ut (Fiskeriverket och Naturvårdsverket 2008). I Vegeåns avrinningsområde har även mossdikning förekommit. Gillastig mosse som syns som ett stort sammanhängande

våtmarksområde till höger i figur 3.13 är en före detta mosse där det idag odlas skog. Hasslarpsåns sträckning har förkortats med 40 % sedan 1800-talets början (Persson & Nihlén 1998).

Sedan 1800-talets slut har de flesta utdikningar utförts av dikningsföretag. Följande information kommer från Gösta Regnéll², våtmarksstrateg på Länsstyrelsen. Dikningsföretag är samfälligheter som bildats av markägare för att förbättra markavvattnings och vattenavledning. Den mark som ansågs få nytta av utdikningen kallades båtnadsområde. Kostnaderna för utdikningen och vidare underhåll fördelades enligt de enskilda markägarnas andel av båtnadsområdet. De flesta dikningsföretag finns kvar än idag. De har både rättighet och skyldighet att underhålla sina vattendrag enligt de ritningar som upprättades inför samfällighetens bildande. I figur 3.14 visas dikningsföretagen inom Vegeåns avrinningsområde.

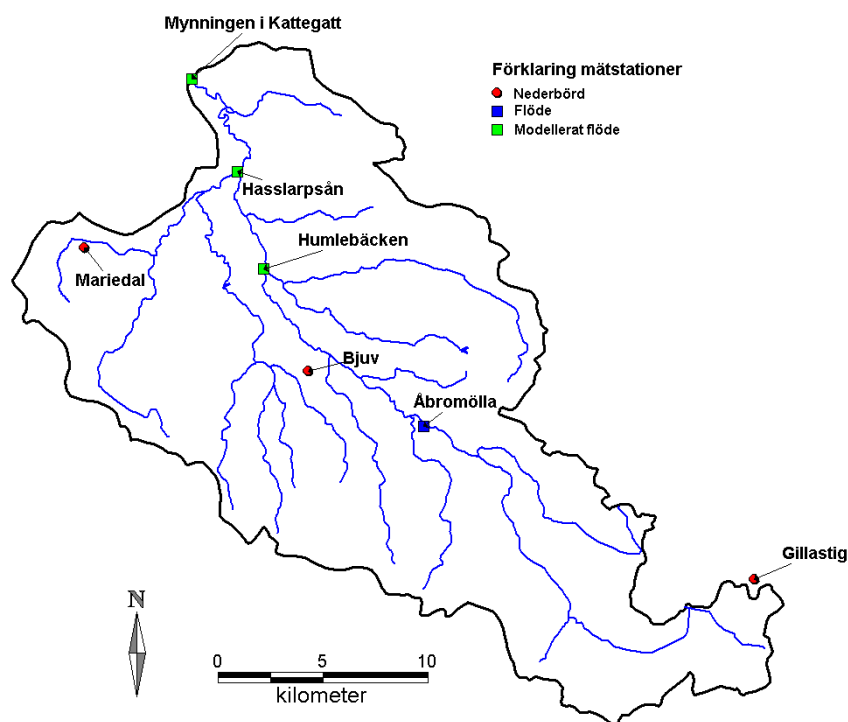


Figur 3.14 – Dikningsföretag inom Vegeåns avrinningsområde. Vid anläggning av våtmarker är det väsentligt att känna till vilka dikningsföretag som finns i området. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

Vattenföring

SMHI har en flödesmätningstation och tre nederbördsstationer, belägna i den västra, mittersta och östra delen av avrinningsområdet, se figur 3.15.

² Gösta Regnéll, våtmarksstrateg Länsstyrelsen i Skåne län, telefonsamtal 5 oktober 2010



Figur 3.15 – SMHIs mätstationer för flöde och nederbörd i Vegeåns avrinningsområde. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

Vid den kustnära mätstationen Mariedal är årsmedelnederbörden 600 mm för perioden 1961-1990. Vid den mittersta stationen, Bjuv, är årsmedelnederbörden 724 mm och vid den östra, Gillastig, 823 mm för samma period. Nederbörden är större vid Söderåsen på grund av områdets topografi. Medelvärde för årsavdunstningen 1961-1990 är 400-500 mm.

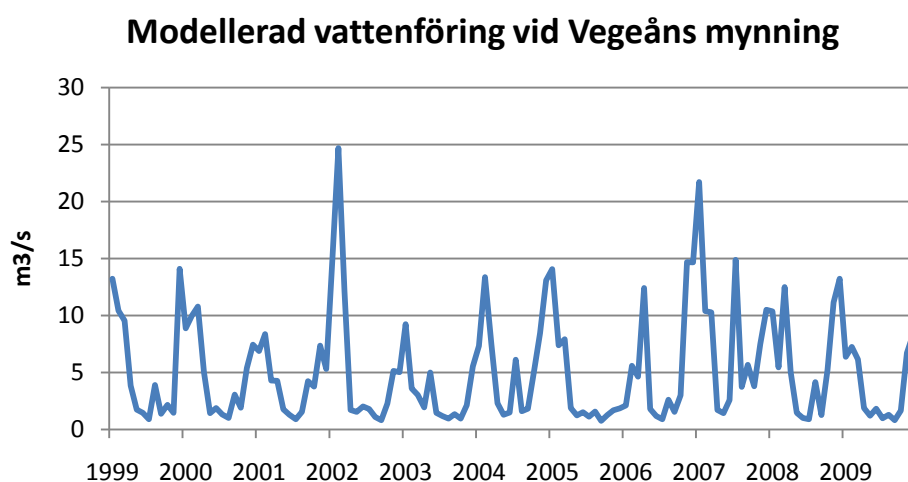
SMHIs flödesmätstation i Åbromölla har använts sedan 1976. I ytterligare tre punkter, Humlebäcken, Hasslarpsån och mynningen finns tillgänglig flödesstatistik för ett genomsnittligt 1900-talsklimat som är baserat på observationer och modeller. I tabell 3.1 visas årsmedelvärdena för låg-, medel- och högvattenföring som anses vara representativa för 1900-talet beräknat utifrån den nuvarande regleringen av vattendraget. Låg-, medel- och högvattenföringen vid Åbromölla är 0,065, 1,50 och 14,0 m³/s. Detta är ganska extrema skillnader i flöde som ställer stora krav på utformningen av våtmarker om de ska vara funktionella året om.

Tabell 3.1 - Årsmedelvärden för ett genomsnittligt 1900-talsklimat vid mätstationen Åbromölla och tre modelleringspunkter. Det är stor skillnad mellan den uppmätta låg, medel och högvattenföringen. Värdena anges för medeldygnsvattenföring (SMHI 2010b).

Mätstation / modelleringspunkt	Årsmedelvärde "1900-tals klimat" (m ³ /s)		
	Lågvattenföring	Medelvattenföring	Högvattenföring
Åbromölla	0,065	1,50	14,0
Humlebäcken	-	2,25	19,5
Hasslarpsån	-	3,2	26
Mynningen	-	5,0	38

Varje år får Vegeån ett tillskott på knappt 6 miljoner kubikmeter vatten från andra avrinningsområden enligt Lars-Göran Persson³. Dessa förbrukas av hushåll och industrier och tillförs ån från reningsverk och enskilda avlopp. Det tillförda vattnet innebär en genomsnittlig ökning av flödet med 0,2 m³/s. Lokalt och vid lågflöden kan påverkan av flödestillskottet vara stor.

Med SMHIs nättjänst Vatten Web, kan flödesberäkningar göras med hjälp av den hydrologiska modellen HYPE i olika delavrinningsområden där flödesmätning saknas. I figur 3.16 visas resultatet av en sådan modellkörning för medelmånadsflödet vid Vegeåns mynning 1999-2009. Sommaren 2007 när allvarliga översvämningar skedde i Vegeåns avrinningsområde kan man tydligt se att en flödestopp inträffar i mitten av året då det under de andra åren är lågflöde.



Figur 3.16 – Medelmånadsvattenföring vid Vegeåns mynning enligt SMHIs HYPE-modell. Notera att de extrema höglödena undervärderas då de presenteras som månadsmedelvärden.

De regionala klimatscenarier som Rossby Centre har tagit fram på beställning av Klimat och Sårbarhetsutredningen visar samstämmigt att nederbörden kommer att öka i området (SMHI 2009a). Man förväntar sig en ökning med 10-20 % under det närmsta seklet av den totala mängden nederbörd och tätare intervall mellan extrema nederbördshändelser. I ett avrinningsområde med så lite flödesutjämning som i Vegeån kommer ökningen av extrem nederbörd att leda till större variationer mellan låg- och högflöde samt en ökad risk för översvämning. Förändringarna kommer att vara tydliga redan i perioden 2011-2040.

Enligt data från IPCC väntas en höjning av havsnivån med 18-59 cm år 2100 jämfört med 1990-års nivå (Bates mfl. 2008). Översvämningsskarteringen i Vegeån och Oderbäcken (Almström 2008) visar på ett samband mellan stigande havsnivåer och höjd vattennivå i de nedre delarna av Vegeåns avrinningsområde. Både klimatforskning och lokala undersökningar talar för att de översvämningsskarteringar som idag finns i de nedre delarna av Vegeåns avrinningsområde kommer att förvärras i framtiden.

³ Lars-Göran Persson, ordförande Vegeåns Vattendragsförbund, personligt möte den 6 september 2010

Anlagda våtmarker

Anlagda våtmarker i Vegeåns avrinningsområde visas i figur 3.17. Bilden är hämtad från SMHIs VattenWeb och kompletterad med uppgifter ur Länsstyrelsens våtmarksregister. Den röda prickerna på kartan visar en våtmark som av någon anledning utelämnats på SMHIs karta. SMHIs uppgifter är hämtade från rapporten *Uppföljning av anlagda våtmarker i jordbrukslandskapet* (Naturvårdsverket 2009). Informationen har kompletterats och kontrollerats mot Länsstyrelsens våtmarksregister, Länsstyrelsens register över slutbesiktigade våtmarker, rapporten *Våtmarker i Vegeåns avrinningsområde anlagda och planerade av miljökontoret i Helsingborg* (Miljökontoret Helsingborg 2008) samt av uppgifter som samlats in vid studiebesök på Bjuvs, Helsingborgs och Svalövs kommuner. Inventeringen slutfördes i oktober 2010.



Figur 3.17 – Befintliga anlagda våtmarker i Vegeåns avrinningsområde i oktober 2010 (SMHI 2010b). De blå markeringarna visar våtmarker från SMHI:s register och den röda är en komplettering från Länsstyrelsens våtmarksregister. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

De första våtmarkerna i området anlades år 2000. Totalt finns det 35 våtmarker inom avrinningsområdet som fått någon form av ekonomiskt stöd. De fem första våtmarkerna som anlades år 2000 har finansierats med LIP-stöd som är ett statligt bidrag till lokala investeringsprogram som ökar den ekologiska hållbarheten. 17 våtmarker har anlagts 2001-2006 med LBU-stöd, miljö- och landsbygdsprogrammet. 12 våtmarker har anlagts med skötselstöd och en våtmark har okänd finansieringsform. Huvudsyftet för de flesta våtmarkerna är näringsrening, 23 av våtmarker har anlagts med detta syfte. Sju våtmarker har anlagts med biologisk mångfald som huvudsyfte, 2 våtmarker har anlagts med annat syfte än näringsrening och biologisk mångfald och övriga våtmarkers huvudsyfte är okänt.

Få våtmarker är placerade utmed åfåran, endast 10 av de 35 våtmarkerna är sidodammar. I övrigt försörjs 24 våtmarker med vatten från dräneringsrör, diken eller små bäckar. En av dammarna är grundvattenförsörjd. Eftersom en så stor andel av våtmarkerna är placerade utan inlopp från ån har de troligtvis små tillrinningsområden och därför liten effekt på den totala näringsämnesretentionen. För att uppnå en större rening borde våtmarkerna ha placerats med större eftertanke kring var de gör mest nytta utifrån sitt huvudsyfte. Dessvärre medger inte gängse metoder för finansiering och planering av våtmarker ett sådant helhetsgrepp.

I tabell 3.2 redovisas hur antalet våtmarker och våtmarksyta fördelas mellan kommunerna i Vegeåns avrinningsområde. Helsingborgs kommun har överlägset flest våtmarker och störst anlagd våtmarksyta. Den kommun som har minst antal våtmarker och minst våtmarksyta är Åstorp kommun. En fullständig inventering av våtmarkerna i Vegeåns avrinningsområde med fastighetsbeteckning, markanvändningsinformation och konstruktionsdetaljer återfinns i bilaga 2.

Tabell 3.2 – Fördelningen av anlagda våtmarker i Vegeåns avrinningsområde mellan kommunerna (SMHI 2010b)

	antal våtmarker	total våtmarksyta (ha)
Helsingborg	16	40,71
Bjuv	9	26,08
Svalöv	5	10,41
Ängelholm	3	8,42
Åstorp	2	1,86
Summa	35	87,48

För att få en uppfattning av hur antalet våtmarker och total anlagd våtmarksyta förhåller sig till andra jordbruksintensiva avrinningsområden i västra Skåne görs en jämförelse med Höjeå, Segeå, Kävlingeån och Råån, tabell 3.3. Det är viktigt att notera att storleken på avrinningsområdena varierar. För att kunna jämföra de olika avrinningsområdena har andelen anlagd våtmarksyta av avrinningsområdets totala yta beräknats. Jämförelsen visar på att Vegeån har en procentuellt mindre andel våtmarker, men de som finns är relativt stora. Samtliga avrinningsområden har dock en anmärkningstvärt låg andel våtmarker trots att de övriga vattendragsförbunden i större utsträckning än Vegeån arbetat med stora projekt för våtmarksanläggning.

Tabell 3.3 - Jämförelse av anlagda våtmarker i ett urval västskånska avrinningsområden. Informationen är hämtad från vattendragsförbundens hemsidor. Vegeån har minst andel anlagd våtmarksyta men relativt stora våtmarker.

Avrinningsområde	Vegeån	Kävlingeån	Höjeå	Råån	Segeå
Avrinningsområdets yta (ha)	48800	120400	31600	19300	33500
Antal anlagda våtmarker	35	150	69	50	48
Total anlagd våtmarksyta (ha)	87	350	75	50	65
Andel anlagd våtmarksyta av avrinningsområdets totalyta (%)	1,8	2,9	2,4	2,6	1,9

3.7 Fisk och bottenfauna

Vid utformning av våtmarker är det viktigt att ha kännedom om fisk- och bottenfaunabeståndet i vattendraget så att våtmarken inte utgör ett vandringshinder för viktiga arter. Den senaste bottenfaunaundersökningen visade på stora variationer av artantal och djurtäthet mellan olika lokaler i ån. Den bästa ekologiska statusen återfinns i huvudfåran och Hallabäcken. I huvudfåran är statusen bäst längst upp i avrinningsområdet och försämras nedströms. Hallabäcken är det biflöde som har störst artrikedom, lägst påverkan av föroreningar och dessutom en rödlistad art, nattsländan *Agapetus fuscipes*. Övriga biflöden som undersöktes, Humlebäcken, Ödåkrabäcken, Mörarpsbäcken och Hasslarpsån, har lägre artantal och det finns indikationer på att de är påverkade av höga halter av näringsämnen och föroreningar.

Den senaste provfiskningen från 2009 utfördes med hjälp av elfiske i 6 lokaler i Vegeån, se figur 3.4, sidan 17. Jämfört med 90-talet hade tätheten av fisk minskat avsevärt. Detta kan bero på att man då planterade ut öring i Vegeån. Dessvärre har tätheten minskat även under 2000-talet vilket tyder på en försämrad status i vattendraget men som även kan bero på havsmiljön och klimatförändringar. De arter som påträffades var öring, lax, ål, storspigg, nejonöga och elritsa. De tre lokaler som var belägna i huvudfåran graderades enligt Vattendragsindex, VIX, som baseras på olika indikatorer som fastställs genom standardiserat elfiske. Fälleberga kvarn och Åbromölla graderades som måttlig status och Tumlaremölla, den lokal som ligger längst uppströms, som otillfredsställande status. Samtliga lokaler uppvisar en försämrad status jämfört med tidigare undersökningar.

3.8 Vattenkvalitet

Kännedom om vattenkvaliteten i ett vattendrag har stor betydelse både för placering och för utformning av våtmarker. På uppdrag av Vegeåns vattendragsförbund utförs årligen en recipientkontroll (ALcontrol AB 2009). Nedanstående information är hämtad ur recipientkontrollen från 2009. Provpunkternas placering finns illustrerat i figur 3.4, sidan 17.

pH-värdet i ån håller sig mellan 6 och 9 som uppfyller miljö kvalitetsnormen för laxfiskevattnet (SFS 2001:554). pH-värdet är relativt konstant under 90-talet och 2000-talet i provpunkterna vid Vegeåns mynning och Hasslarpsåns mynning till Vegeån.

I ovannämnda provpunkter uppmättes svagt syretillstånd i augusti 2009. Vid övriga lokaler var vattnet syrerikt. Syrehalten påverkas bland annat av koncentrationen av syreförbrukande ämnen. I Vegeåns mynning och Hasslarpsåns mynning i Vegeån mäts totalhalten av organiskt kol, TOC, som i höga koncentrationer kan leda till syrebrist. I Hasslarpsån klassades TOC-halten, enligt Naturvårdsverkets rapport 4913, som låg och i huvudfåran som måttligt hög. I huvudfåran finns en trend mot ökande halter under perioden 1993-2009. TOC är en viktig parameter vid våtmarksanläggning eftersom denitrifikationsbakterierna är beroende av kolkällor.

Slamhalten i Vegeån bedömdes vara måttligt hög till hög i huvudfåran och hög till mycket hög i Humlebäcken. Slamhalterna var då ändå lägre än långtidsmedelvärdet 1988-2009. De höga slamhalterna beror oftast på kraftig nederbörd och höga flöden eftersom marken i avrinningsområdet är erosionskänslig. Slamhalten kan minska vid anläggning av våtmarker eftersom de bidrar till en ökad sedimentation.

Det största problemet i Vegeån är de höga halterna av kväve och fosfor som leder till övergödning såväl i ån som i Skälderviken. Totalkvävehalterna är som högst i Hasslarpsån följt av Vegeåns mynning och Humlebäcken. Vid samtliga provtagningspunkter i ån var kvävehalterna höga till mycket höga. Höga halter av ammoniumkväve förekom i huvudfåran nedströms Kågeröds reningsverk och i Humlebäcken nedströms Åstorps reningsverk. Även om kvävehalterna är mycket höga syns en trend mot minskande kvävehalter i hela ån.

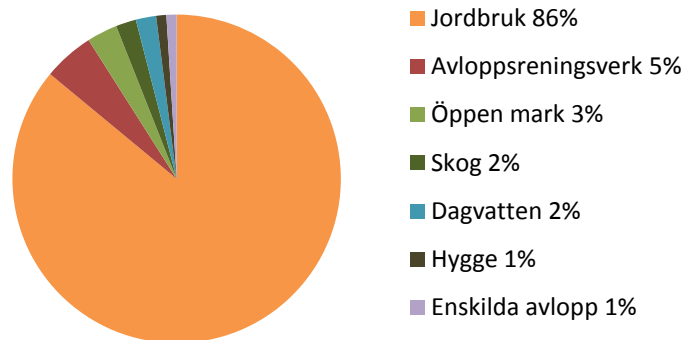
I Humlebäcken uppmättes extremt höga fosforhalter. Fosforhalten ökade med 29 % nedströms Åstorps reningsverk jämfört med mätpunkten uppströms reningsverket. I huvudfåran och Hasslarpsån var halterna mycket höga utom i mätpunkterna längst uppströms i Kågeröd där de var höga. Till skillnad mot kvävehalterna syns ingen tendens till minskande halter. Den totala transporten ut i Skälderviken 2009 var 570 ton kväve (varav ammoniumkväve 21 ton) och 13 ton fosfor.

I rapporten *Transporter av fosfor och kväve från skånska vattendrag, tillstånd och trender till och med 2008* (Länsstyrelsen i Skåne 2010e) jämförs Vegeåns transporter av fosfor och kväve med övriga huvudavrinningsområden i Skåne. Av de 28 åarna som undersökts placerar sig Vegeån på plats 22 av 28 avseende andel jordbruksmark i avrinningsområdet. Vegeån har alltså en procentuellt liten andel jordbruksmark utifrån skånska förhållanden sett. Procentuell andel jordbruksmark anses vara den störst bidragande faktorn till kväve och fosfortransport. Trots sin låga placering utifrån andel jordbruksmark ligger Vegeån så högt som på plats 4 av 28 avseende arealspecifik förlust av totalfosfor 2006-2008. Med avseende på den arealspecifika förlusten av totalkväve 2006-2008 placerar sig Vegeån på plats 21 av 28. Den höga placeringen avseende totalfosfor kan ha en förklaring i att mycket fosfor frigjordes från jordbruksmarken under de svåra översvämningarna i området 2007. Både den arealspecifika förlusten av totalkväve och av totalfosfor 2006-2008 klassas som mycket höga enligt Naturvårdsverkets Rapport 4913.

3.9 Kväve- och fosforkällor

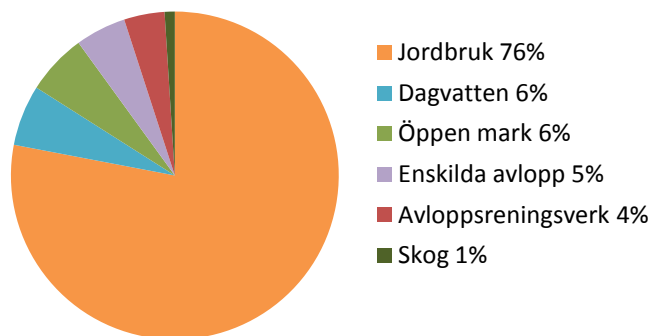
Den överlägset största källan till kväve och fosfor i Vegeåns avrinningsområde är jordbruket. Det står för hela 86 % av nettobelastningen av kväve och 78 % av nettobelastningen av fosfor (SMED 2008). Med nettobelastning menas den mängd som når havet. I figur 3.18 och 3.19 presenteras den procentuella fördelningen av belastningen av kväve respektive fosfor uppdelat på olika aktiviteter i avrinningsområdet. De kommunala reningsverken står för 5 % av kvävebelastningen och 4 % av fosforbelastningen. De enskilda avloppen står för 1 respektive 5 % av kväve- och fosforbelastningen.

Nettobelastning N (SMED 2008)



Figur 3.18 – Fördelning av kvävekällor inom Vegeåns avrinningsområde (SMED 2008). Jordbruket står för det överlägset största bidraget.

Nettobelastning P (SMED 2008)



Figur 3.19 – Fördelning av fosforkällor inom Vegeåns avrinningsområde (SMED 2008). Jordbruket står för det överlägset största bidraget.

I avrinningsområdet finns fyra kommunala avloppsreningsverk, Kågeröd, Ekeby, Ekebro och Åstorp. Det finns också reningsverk på Mariannes farm och Findus fabrik i Bjuv. I tabell 3.4 sammanställs utsläppen från dessa reningsverk under 2009.

Tabell 3.4 – Utsläpp av kväve och fosfor från reningsverk i Vegeåns avrinningsområde (ALcontrol 2009)

Reningsverk	Totalkväve (ton/år)	Totalfosfor (ton/år)
Kågeröd	3,4	0,046
Ekeby	11	0,13
Ekebro	21	0,44
Åstorp	20	0,21
Mariannes Farm	0,15	0,34
Findus Sverige AB	9,0	0,74
Totalt	64,1	1,93

Förutom reningsverk och industrier finns det flertalet andra verksamheter som kan påverka vattenkvaliteten och som är viktiga att känna till vid våtmarksanläggning. I Länsstyrelsens register över miljöfarliga verksamheter finns t.ex. stora djurbesättningar, återvinningsstationer och deponier. I figur 3.20 visas kommunala reningsverk och övriga miljöfarliga verksamheter enligt Länsstyrelsens register från 2004.



Figur 3.20 – Miljöfarliga verksamheter och kommunala reningsverk i Vegeåns avrinningsområde (Länsstyrelsen i Skåne län 2010g), (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

4 Metodbeskrivning

För att lokalisera lämpliga våtmarksområden och prioritera dessa utifrån potentiell näringsretention har vi utvecklat en metod. Metoden är uppdelad i två delar som kan användas oberoende av varandra vid planering av våtmarksanläggning. Den första delen går ut på att lokalisera lämpliga våtmarksområden i avrinningsområdet. Den andra delen går ut på att prioritera dessa utifrån potentiell retention av kväve och/eller fosfor.

4.1 Lokalisering av våtmarksområden

Metoden för att lokalisera lämpliga våtmarksområden är generell och kan användas för hela eller delar av avrinningsområden i jordbruksmiljö. Fokus ligger på näringsretention och övriga krav på områdena får inte vara i konflikt med detta mål. Men för att det ska finnas en rimlig chans för projekten att genomföras måste projektområdena uppfylla nedanstående krav.

- Området ska vara placerat i en topografisk lågpunkt för att begränsa anläggningskostnader. Detta innebär att områdena oftast redan är våta eller översvämningsdrabbade.
- Det får inte finnas byggnader, vägar, järnvägar och annan infrastruktur som riskerar att skadas vid våtmarksanläggning i området.

Ett krav som ibland ställs är att det inte får finnas en stor näringsretention nedströms, mellan våtmarken och recipienten (Länsstyrelsen i Skåne län 2007b). Vi bortser från den aspekten eftersom vi anser att alla naturliga vattendrag i sig är skyddsvärda. Det är viktigt att det finns en stor näringsbelastning på våtmarksområdet. Detta uppnås genom att ett högt flöde av vatten med höga koncentrationer av näringsämnen leds igenom våtmarken. Det är därför oftast bäst att placera våtmarken med inlopp från ån. Detta är inget krav men kan vara bra att tänka på då man börjar leta efter intressanta områden.

Metoden för lokalisering av intressanta områden är uppdelad i fyra steg.

- Det första steget är att ta kontakt med personer som har god lokalkännedom och gärna även grundläggande kunskaper inom hydrologi och ekologi. I den här studien görs detta genom att en enkät (bilaga 1) skickas ut till kommunerna i avrinningsområdet med frågor om våtmarksanläggning i kommunen, genom studiebesök på kommuner och genom kontakt med Vegeåns Vattendragsförbunds ordförande Lars-Göran Persson.
- Det andra steget är att konsultera tidigare utredningar och göra kartstudier. De hybridkartor som finns på exempelvis eniro.se och hitta.se kan användas för att söka igenom avrinningsområdet efter lämpliga våtmarksområden. Hybridkartan är en kombination av flygfoto och kartobjekt. På flygbilder kan man ofta identifiera lågt liggande områden eftersom översvämningsförändrar markens utseende.
- Det tredje steget är att sammanställa tillgänglig kartinformation för de olika våtmarksområdena. Områdena ritas in som polygoner mot en lämplig bakgrundskarta och områdets ytor anpassas efter topografin. I det här projektet används GIS-mjukvaran MapInfo för att

bearbeta och presentera den geografiska informationen. Vi valde att studera historiska våtmarker, fornlämningar, vägar, järnvägar, fastigheter och elledningar. Man kan också titta på ledningsnät, skyddade områden, markanvändning, översiktsplaner mm. Genom att kontrollera om våtmarksområdet överlappar något av de övriga geografiska objekten kan man utreda om det finns konflikter i området. Detta behöver dock inte innebära hinder för våtmarksanläggning men kan vara viktigt att känna till.

- Det fjärde steget är att åka ut och besöka områdena och gör en gallring bland förslagen. Det är en god idé att åka ut när det är högflöde för att kontrollera om markerna översvämmas. Den informationen kan annars fås från markägare och personer med god lokalkännedom. Våtmarksområdets yta justeras efter höjdförhållanden, markanvändning och spår efter tidigare hydrologiska förhållanden noteras. Ytan justeras efter höjdförhållanden okulärt så att våtmarken förläggs till en lågpunkt i terrängen. Markanvändningen kan också påverka utformningen så att välfungerande åkermark och andra värdefulla marktyper undviks om det är möjligt.

Det är viktigt att notera att det i det fjärde steget görs en subjektiv bedömning av våtmarksområdets utbredning som sen kan komma att påverka utfallet av prioriteringsordningen. Vi har valt att undvika anläggning på välfungerande åkermark eftersom den har ett stort ekonomiskt värde och riskerar att läcka näring till ån om den översvämmas. Fosfor som ligger bundet i marken kan frigöras vid översvämning så att våtmarken blir en fosforkälla (Hoffman mfl. 2009). Vi utesluter därmed inte våtmarksanläggning på åkermark utan anser att annan mark är att föredra om denna inte är skyddsvärd.

De fyra stegen kan utföras i olika ordning eller samtidigt men för ett tidseffektivt arbete är det bra att börja med att ta kontakt med de personer och organisationer som har värdefull information eftersom deras svar kan dröja och det är bra att avsluta med fältstudien när alla förslag sammanställts. När man identifierat de intressanta våtmarksområdena går man vidare till del två i metoden, prioritering efter näringsretention.

4.2 Prioriteringsordning för nya våtmarksområden

För att avgöra vilket område som har den största potentialen för näringsretention har vi utvecklat en metod för att ta fram en prioriteringsordning. Prioriteringsordningen baseras på ett rankingssystem som bygger på de olika områdenas reningspotential, baserat på näringsämnesbelastning och områdets area. Detta är yttre faktorer som är oberoende av våtmarkens utformning.

Rankningen av områdena görs utifrån fyra kategorier, total och ytspecifik näringsbelastning för både kväve och fosfor. Den totala belastningen, kilogram kväve eller fosfor per år, används för att jämföra våtmarksområdenas totala reningspotential sinsemellan. Den ytspecifika belastningen, kilogram kväve eller fosfor per år och hektar, är ett mått på våtmarkens ytspecifika reningspotential. För att både uppnå en hög total rening och en hög ytspecifik rening i våtmarken viktas den totala och ytspecifika belastningen lika, 50-50. Målet är att stora våtmarker med hög belastning ska prioriteras före små våtmarker med låg belastning. Att anlägga våtmarker med hög ytspecifik reningspotential leder till att mindre yta tas i anspråk vilket är viktigt då marken kring Vegeån har ett högt värde. Men det är också viktigt att den totala reningen är hög eftersom det krävs mycket arbete för att få en

våtmarksanläggning till stånd. Detta är en subjektiv bedömning och viktningen kan justeras efter situationen i avrinningsområdet.

Den totala och ytspecifika belastningen kan beräknas för både kväve och fosfor. Beroende på vilket näringsämne man anser är viktigast att rena bort kan man låta dem väga in olika, eller bara ta med ett av dem. I Vegeån anser vi att fosfor och kväve är lika viktiga att avskilja eftersom de båda är tillväxtbegränsande ämnen i Skälderviken och förekommer i höga halter i ån. Därför får fosfor- och kvävebelastningen lika stor påverkan på totalrankningen, 50-50.

Eftersom syftet med våtmarksanläggningen är att avskilja kväve och fosfor är det endast näringsretentionen som bedöms. Andra önskvärda faktorer som t.ex. biologisk mångfald och rekreation kommer inte att påverka prioriteringen eftersom de inte leder till en högre näringsretention utan riskerar att hamna i konflikt med huvudmålet. De är dessutom till stor del beroende av våtmarkens utformning och kan om så önskas behandlas i ett senare skede av planeringen.

Beräkningar

Det finns en mängd olika ekvationer att använda sig av för att beräkna kväve- och fosforretention i våtmarker (se t.ex. Weisner & Thiere 2010; Hoffmann & Baattrup-Pedersen 2006; Tonderski mfl. 2002). Gemensamt för flera av ekvationerna är att våtmarkens utformning påverkar retentionen men vi gör en prioriteringsordning av våtmarksområdena innan utformningarna av våtmarkerna är gjorda. Om man bortser från våtmarkens utformning kvarstår ett samband som gäller för både kväve- och fosforretention; en högre belastning ger en högre avskiljning. Eftersom vi har valt att arbeta med ett rankningssystem där våtmarksområdena jämförs med varandra så kommer en högre belastning att ge en högre prioritet. Rankningen baseras på följande parametrar, ekvation 4.1-4.4:

$$\text{Ekv 4.1} \quad \text{Total kvävebelastning} = C_{\text{tot-N}} \cdot Q_{\text{normal, år}} \text{ (kg N}\cdot\text{år}^{-1}\text{)}$$

$$\text{Ekv 4.2} \quad \text{Total fosforbelastning} = C_{\text{tot-P}} \cdot Q_{\text{normal, år}} \text{ (kg P}\cdot\text{år}^{-1}\text{)}$$

$$\text{Ekv 4.3} \quad \text{Ytspecifik kvävebelastning} = C_{\text{tot-N}} \cdot Q_{\text{normal, år}} / A \text{ (kg N}\cdot\text{år}^{-1}\cdot\text{ha}^{-1}\text{)}$$

$$\text{Ekv 4.4} \quad \text{Ytspecifik fosforbelastning} = C_{\text{tot-P}} \cdot Q_{\text{normal, år}} / A \text{ (kg P}\cdot\text{år}^{-1}\cdot\text{ha}^{-1}\text{)}$$

$C_{\text{tot-N}}$ = koncentration av totalkväve ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)

$C_{\text{tot-P}}$ = koncentration av totalfosfor ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)

$Q_{\text{normal, år}}$ = normalt totalårsflöde ($\text{m}^3\cdot\text{år}^{-1}$)

A = aktiv våtmarksyta, uppskattad till 55 % av projektområdets yta (ha)

För beräkningarna antas att alla våtmarker har ett genomsnittligt djup på 0.5 m. Våtmarksområdenas area beräknas i MapInfo. Av den totala ytan antas 55 % utgöras av aktiv våtmarksyta. Siffran baseras på en uppskattning om att våtmarksytan utgör 50 - 60 % av den yta som ersättning betalats ut för (Weisner & Thiere 2010). Detta på grund av att vallar, strandzoner, öar med mera tar upp plats i projektområdet och för att ytan varierar över året. Alla våtmarker antas ligga som sidodammar med inlopp och utlopp i ån.

För att bedöma flödet genom våtmarkerna antas att alla våtmarker har en uppehållstid på 2 dagar. Detta för att kunna få en så hög belastning som möjligt i våtmarken utan att fosfor resuspenderas

(Arheimer & Wittgren 2002). Eftersom vi har gjort antagande om våtmarkernas area, A , och medeldjup, d , kan volymen, V , beräknas. Det flöde, Q , som ger den önskade uppehållstiden beräknas enligt ekvation 4.5.

Ekv 4.5 $Q = V/t \text{ (m}^3 \cdot \text{år}^{-1}\text{)}$

$V = \text{våtmarkens volym, area} \cdot \text{djup, (m}^3\text{)}$

$t = \text{uppehållstid (år)}$

Det flöde, Q , som avleds från ån för att ge den önskade uppehållstiden, behöver kontrolleras så att det inte överstiger det totala flödet i ån. Om flödet överstiger det normala årsmedelflödet, Q_{medel} , i ån väljs istället årsmedelflödet som underlag för den hydrauliska belastningen enligt villkoren i ekvation 4.6-4.7.

Ekv 4.6 $Q \leq Q_{medel} \rightarrow Q = Q$

Ekv 4.7 $Q > Q_{medel} \rightarrow Q = Q_{medel}$

Den data som har använts vid beräkningarna är modellerad och hämtad från SMHIs Vattenweb⁴. Årsmedelflöden och koncentrationer av totalkväve och totalfosfor tillhandahålls som medelvärden för delavrinningsområden från januari 1999 till december 2009. Värdena gäller för den punkt som är belägen längst nedströms i delavrinningsområdet. För att bestämma flöde och näringsämnes-transport i de våtmarker som ligger i ett delavrinningsområde antar vi att avrinningen och näringsämnes-transporten är jämnt fördelad över delavrinningsområdets yta.

När beräkningar utförts för samtliga våtmarksområden sorteras de i en tabell och rankas i de fyra olika kategorierna. Rankningssystemet är poängbaserat. Den våtmark som har högst belastning i en kategori får 10 poäng och den som har lägst får 1 poäng. Det gör att en våtmark som är bäst i alla kategorier kan få upp till 40 poäng och de som är sämst i alla kan få 4 poäng.

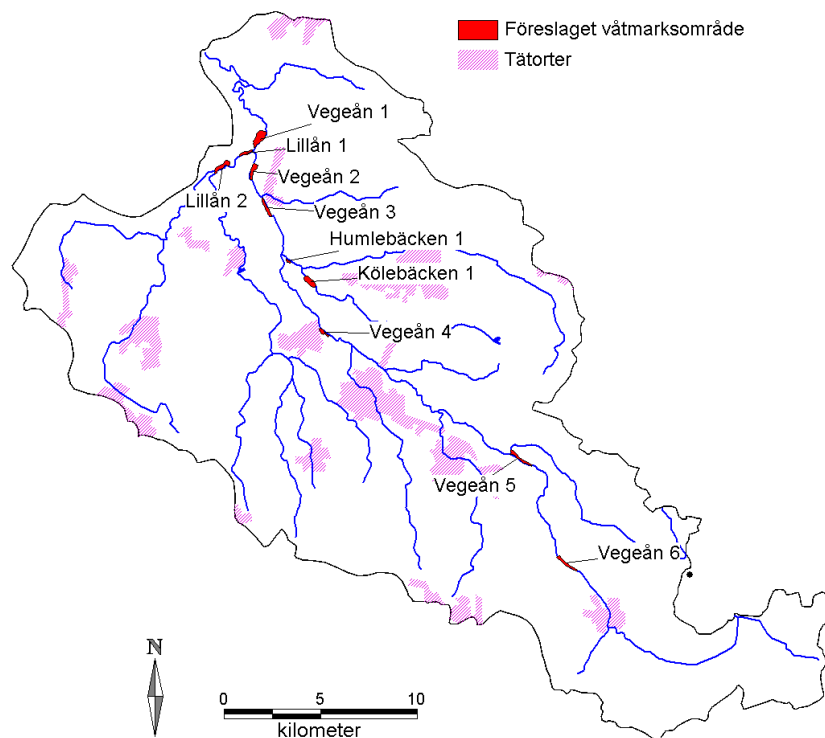
⁴ Data nedladdad med tillstånd av John Ekwall, SMHI 15 november 2010

5 Resultat och diskussion

I kapitel 5 presenteras förslag på tio våtmarksområden i Vegeåns avrinningsområde. Först beskrivs dessa områden översiktligt utifrån geografisk data och därefter rangordnas de efter näringsretentionspotential.

5.1 Föreslagna områden för nya våtmarker

Totalt tio områden har valts ut som lämpliga våtmarksområden i Vegeåns avrinningsområde. Av dessa har sex stycken lokaliserats genom tips från kommuner eller vattendragsförbundet, två har vi hittat genom kartstudier, ett genom fältbesök och ett är taget från en tidigare utredning. Områdenas placering och arbetsnamn framgår av figur 5.1. Sex av de föreslagna områdena ligger i huvudfåran, två i Lillån och två i Kölebäcken. Dock har vi valt att namnge det våtmarksområde som ligger längst ner i Kölebäcken "Humlebäcken 1" eftersom det kommer mer vatten från det biflödet. Målet var att sprida ut våtmarkerna över avrinningsområdet så att vattendragets totala status skulle förbättras i de olika delavrinningsområdena. Men efter fältstudier i avrinningsområdet vid högflöde (21/11 2010) konstaterades det att Hasslarpsån, Skavebäck och de övre delarna av Humlebäcken, som är i stort behov av åtgärder, ligger så lågt under marknivån att våtmarksanläggning inte är lämpligt eftersom schaktningskostnaderna skulle bli mycket höga. Därför anser vi att det är mer lämpligt att återmeandra vattendragen och skapa strandzoner än att anlägga våtmarker. Eftersom den typen av åtgärder ligger utanför ramarna för detta examensarbete kommer de inte att behandlas vidare.



Figur 5.1 – Föreslagna områden för våtmarksanläggning (röda fält) och deras arbetsnamn. Notera att de rosa fälten är tätorter. De flesta åtgärderna är koncentrerade till de nedre delarna av avrinningsområdet i biflödena rekommenderas återmeandring och strandzoner. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

Samtliga förslag, utom Vegeån 5 och 6, är belägna i de nedre delarna av avrinningsområdet där marklutningen är mycket liten och omges av dränerad åkermark. Vi anser att våtmarker inte bör dämmas upp i åfåran här då detta kan medföra att dräneringssystem slutar fungera och att den översvämningsrisk som finns idag förvärras. Ett undantag är Kölebäcken 1 där det redan idag finns planer på att anlägga en större våtmark genom dämning.

Vid urvalet av områden har vi begränsat oss till låglänta områden som redan i idag har en fuktig karaktär och därför i de flesta fall inte används som åkermark. Detta för att schaktningskostnader inte ska bli orimligt höga och för att våtmarkerna ska smälta väl in i landskapet.

Vid samtliga områden finns strandskyddszoner och Vegeån 5 ligger delvis i ett naturreservat som är ett särskilt bevarandeområde enligt habitatdirektivet. Detta utgör inte något direkt hinder för våtmarksanläggning men särskilda tillstånd från länsstyrelsen behöver sökas. Eventuellt kan också tillstånd behöva sökas för de områden som innehåller eller tangerar fornminneslämningar.

De dikningsföretag som finns i projektområdena presenteras i tabell 5.1. Totalt berörs nio dikningsföretag.

Tabell 5.1 - Uppgifter om dikningsföretag inom de föreslagna projektområdena

Område	Dikningsföretag	År	Aktnamn
Vegeån 1	Vegeåns regleringsföretag av år 1919	1926	11-KLS-339
Vegeån 2	Vegeåns regleringsföretag av år 1919 Torlarp df	1926 1938	11-KLS-339 11-KLS-990
Vegeån 3	Vegeåns regleringsföretag av år 1919	1926	11-KLS-339
Vegeån 4	Vegeå Tibbarpsbäckens nygrävnf Brogårda Bjuvstorp	1926 1940	11-KLS-420 12-LN-685
Vegeån 5	Bensige-Åvarp	1932	12-LN-426
Vegeån 6	Nygrävning av en del av Vegeån	1926	12-LN-164
Lillån 1	Vegeåns regleringsföretag av år 1919 Lillån vattenavledningsföretag	1926 1928	11-KLS-339 11-KLS-510
Lillån 2	Skavebäcken (Ytterligare dikningsföretag finns, informationen är ofullständig)	1920	12-LN-158
Humlebäcken 1	Köllebäcken nedre torrlägningsföretag Köllebäcken övre, Vrams Gunnarstorps torrlägningsföretag	1927 1928	11-KLS-487 11-KLS-509
Kölebäcken 1	Köllebäcken nedre torrlägningsföretag Köllebäcken övre, Vrams Gunnarstorps torrlägningsföretag	1927 1928	11-KLS-487 11-KLS-509

I tabell 5.2 återges projektområdenas areor som har beräknats i MapInfo. Vegeån 1 är störst med en area av 22,6 ha och Humlebäcken 1 är minst med en area av 1,9 ha. Enligt Weisner och Thiere (2010) utgör den aktiva våtmarksytan i genomsnitt 50-60 % av hela projektområdet. I den tredje kolumnen i tabell 5.2 presenteras den aktiva våtmarksytan som till exempel kan användas vid beräkningar av näringsretention.

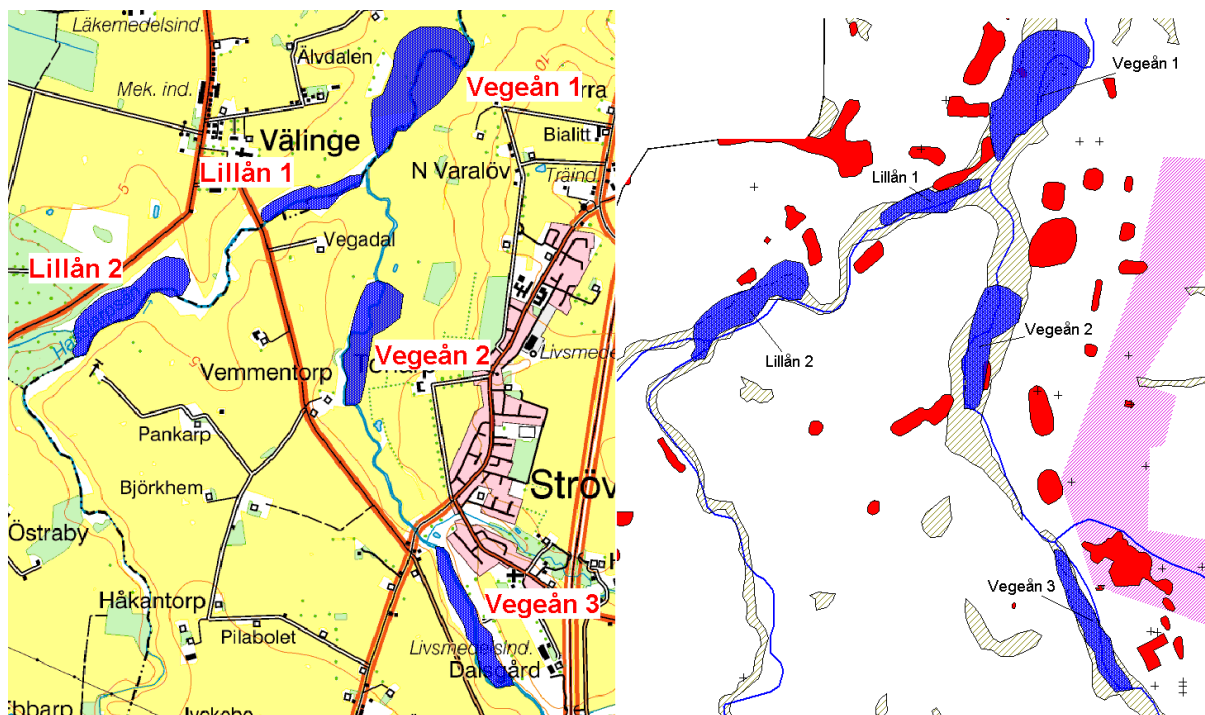
Tabell 5.2 - Projektområdenas areor och dess aktiva våtmarksytor (Weisner & Thiere 2010). En hektar (ha) motsvarar 10 000 m². I den fjärde kolumnen anges den andel av det totala flödet i ån som passerar genom den aktiva våtmarksytan vid en uppehållstid på 2 dagar om våtmarken är 0,5 m djup. För Kölebäcken har värdet räknats fram till 1,83 men sätts till 1 enligt metoden.

Projektområde	Area, ha	Aktiv våtmarksyta (55 %), ha	Andel av totalflöde, uppehållstid 2 dagar
Vegeån 1	22,6	12,5	0,07
Vegeån 2	11,5	6,3	0,06
Vegeån 3	8,7	4,8	0,05
Vegeån 4	5,4	3,0	0,04
Vegeån 5	11,9	6,6	0,17
Vegeån 6	11,7	6,4	0,20
Lillån1	5,8	3,2	0,07
Lillån 2	12,9	7,1	0,15
Humblebäcken 1	1,9	1,0	0,05
Kölebäcken 1	14,2	7,8	1 (1,83)

Nedan beskrivs de föreslagna områdena utifrån kartmaterial. Foton från områdena finns samlade i bilaga 3.

Vegeån 1, 2 och 3 samt Lillån 1 och 2 är belägna i ett mycket låglänt område vid sammanflödet mellan Lillån och huvudfåran, se figur 5.2. Vid ett fältbesök då högflöde rådde (21/11 2010) noterades att samtliga områden var översvämmade eller mycket blöta. Områdena består till största delen av betesmark eller vallodling. Delar av Lillån 1 och 2 är upptagna i jordbruksverkets register över ängs- och betesmark. Här bör man överväga hur markens naturvärde påverkas innan man går vidare med detaljplanering av våtmarker i området.

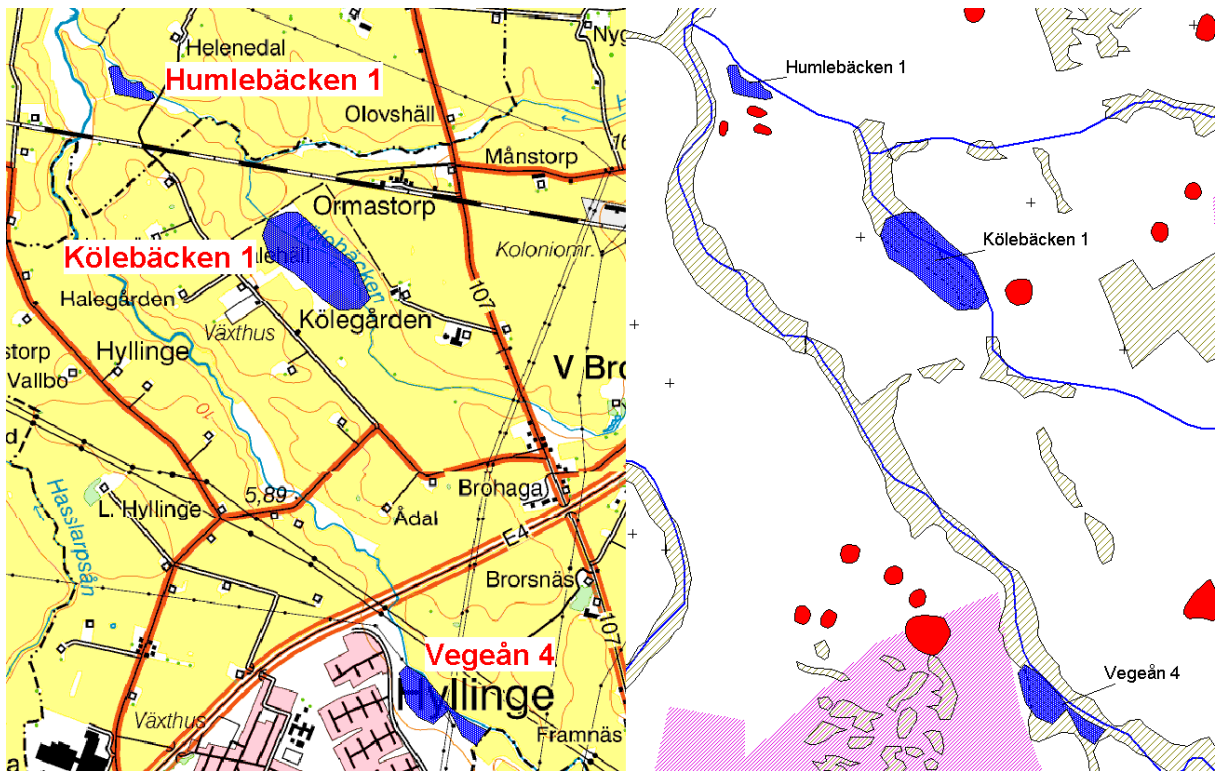
Vegeån 1 och 2 utgörs delvis av åkermark som odlas. Samtliga områden har tidigare varit våtmarker, se figur 5.2. I Vegeån 1 finns ett litet fält med fornminneslämningar. Troligtvis kan våtmarken anläggas runt fältet om det skulle vara nödvändigt och schaktmassor kan användas för att valla in. Jordarterna i områdena är antingen styv lera eller finkorniga svämsediment i storleken ler och silt utom i Lillån 2 som är gyttja (SGU 1975). Dessa jordarter är lämpliga för våtmarksanläggning eftersom de har en låg permeabilitet.



Figur 5.2 – Föreslagna områden för våtmarksanläggning (blå fält) utritade på gröna kartan, till vänster. Till höger är områdena utritade på en karta med före detta våtmarker enligt rekognosceringskartan (sträckade fält), fornlämningar (röda fält, "+" och streck) samt tätorter (rosa fält). Samtliga förslag ligger i områden som tidigare varit våtmarker och det finns endast ett litet fält med fornlämningar i Vegeån 1 som vid behov kan undvikas vid våtmarksanläggning. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

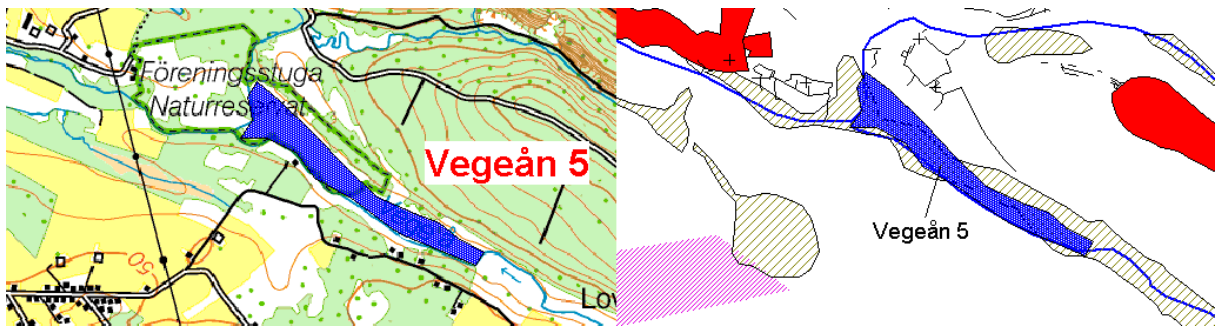
Humlebäcken 1, Kölebäcken 1 och Vegeån 4 är belägna inom ett litet geografiskt område men delvis i olika vattendrag, se figur 5.3. Kölebäcken 1 är ett mycket låglänt område där marken idag inte används för odling. Det finns redan planer för våtmarksanläggning i området enligt uppgift från Åstorps kommun. Humlebäcken 1 utgörs idag av betesmark. Vegeån 4 är idag ett blött område där tydliga spår finns av ett meandrande vattendrag som har dikats ut och letts om öster om området. Mellan vägen sydost om området och våtmarksområdet finns det idag nybyggda hus som inte finns med på översiktskartan, se figur 5.3. De ligger dock så högt att de inte skulle påverkas av en våtmarksanläggning.

Kölebäcken 1 och Vegeån 4 ligger i områden där det enligt rekognosceringskartan tidigare har funnits våtmarker, se figur 5.3. Området Kölebäcken 1 är ett före detta kärr (SGU 1975). I Humlebäcken 1 och Vegeån 4 överlagras styv lera av ett lager finkornigt svämsediment med partikelstorlek ler till silt (SGU 1975).



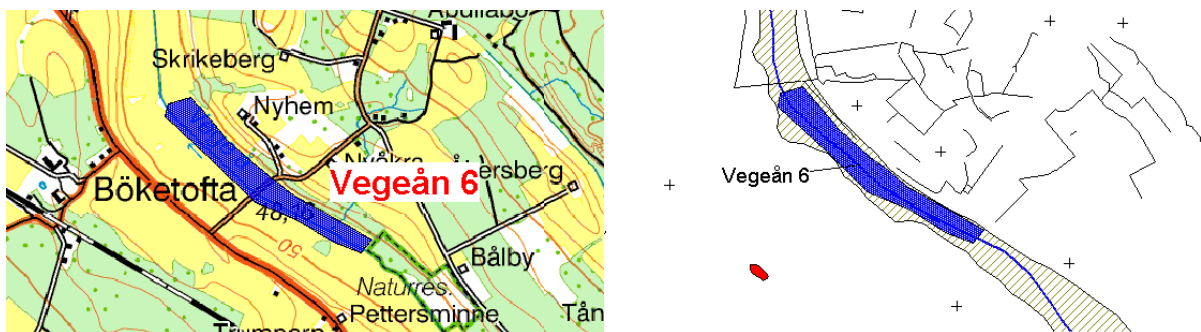
Figur 5.3 – Föreslagna områden för våtmarksanläggning (blå fält) utritade på en översiktskarta, till vänster. Till höger är områdena utritade på en karta med före detta våtmarker enligt rekognosceringskartan (sträckade fält), fornlämningar (röda fält, "+" och streck) samt tätorter (rosa fält). Kölebäcken 1 och Vegeån 4 ligger i områden som tidigare varit våta. Det finns inga fornlämningar inom de föreslagna områdena. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

Vegeån 5 ligger i ådal med tydliga spår av ett meandrande vattendrag. Vegeån är idag kanaliserad och förflyttad så att den passerar söder om området. Vegeån 5 ligger i ett område som tidigare varit blött men som är utdikad till en betesmark med fuktig karaktär, se figur 5.4. Området ingår i jordbruksverkets inventering av ängs- och betesmark och utgörs delvis av ett naturreservat och Natura 2000-område. Detta behöver inte vara ett hinder för åtgärder men det är möjligt att fokus borde ligga på återmeandring med en mindre andel våtmarker. Området är en ådal med svämsediment i storleken grovmo-sand (SGU 1974).



Figur 5.4 – Föreslaget område för våtmarksanläggning (blå fält) utritat på en översiktskarta, till vänster. Till höger är området utritat på en karta med före detta våtmarker enligt rekognosceringskartan (sträckade fält), fornlämningar (röda fält, "+" och streck) samt tätorter (rosa fält). Det har tidigare funnits våtmarker i området. Det finns inga fornlämningar inom projektområdet. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

Vegeån 6 är ett avlångt område med fuktig karaktär som delvis utgörs av åkermark, se figur 5.6. Vegeån har tidigare meandrat över området men är idag ett uträtat dike. Området har tidigare varit våtmark och jordarten är morängrovlera (SGU 1984). Det finns inga fornlämningar inom området. Även här är det lämpligt att kombinera våtmarksanläggning med återmeandring.



Figur 5.6 – Föreslaget område för våtmarksanläggning (blå fält) utritat på en översiktskarta, till vänster. Till höger är området utritat på en karta med före detta våtmarker enligt rekognosceringskartan (sträckade fält), fornlämningar (röda fält, + och streck) samt tätorter (rosa fält). Det har tidigare funnits våtmarker i området. Det finns inga fornlämningar inom projektområdet. (Copyright Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022)

I områden som man väljer att gå vidare med bör en geoteknisk undersökning utföras för att avgöra om marken är lämplig för våtmarksanläggning. Eftersom nästan alla förslag ligger på platser där det tidigare funnits våtmarker och flera av dem har leriga jordarter anser vi att det troligtvis inte finns några geotekniska hinder. Ett undantag är Vegeån 5 som består av svämsediment i storleken grovmo-sand (SGU 1974). Lagrets mäktighet bör undersökas och permeabiliteten bestämmas.

Detaljerad höjddata behöver tas fram för områdena för att designa utformningen och uppskatta hur stora volymer som behöver schaktas. Detaljerad höjddata och den geotekniska undersökningen ligger också till grund för en hydroteknisk bedömning av vilka effekter en våtmarksanläggning får på närliggande fastigheter och ledningsnät. Information om ledningsnät kan erhållas av kommunerna.

Vid arbetet med att lokalisera områden finns det risk för att man missar potentiella våtmarksområden om man som vi, främst baserar sin undersökning på andrahandsinformation och

kartstudier. För bästa resultat bör man inventera avrinningsområdet mer grundligt med fler och mer heltäckande fältstudier. En annan aspekt är att areabestämningen är godtycklig och hade kunnat göras noggrannare med mer detaljerad höjddata. Eftersom vi har valt att i så stor utsträckning som möjligt undvika välfungerande åkermark som inte översvämmas finns det risk för att det målet hamnar i konflikt med huvudsyftet, näringsretention. Det kan finnas bra våtmarksområden som ligger på nuvarande åkermark. Men det är en uppoffring som vi gör för att öka möjligheterna för att förslagen ska komma att genomföras. Det är viktigt att poängtera att vi inte vill anlägga våtmarker på värdefull ängs- och hagmark eller förstöra sällsynta biotoper i landskapet. Men flera av de föreslagna områden är antingen åkermark som översvämmas och därför troligtvis bidrar till ett högt näringsläckage till ån eller marker som tidigare brukats men som har låtit växa igen för att de ger låg avkastning.

5.2 Prioriteringsordning för våtmarker avseende näringsretention

I det här kapitlet rankas våtmarkerna efter näringsretentionspotential enligt den metod som beskrivs i kapitel 4.2. Poängsättningen baseras på fyra kategorier, total kvävebelastning, ytspecifik kvävebelastning, total fosforbelastning och ytspecifik fosforbelastning. Den våtmark som har högst belastning i en kategori får 10 poäng och den som har lägst får 1 poäng. Alla fyra kategorier vikts lika och poängen summeras. Det projektområde som får högst total poäng anses ha den största potentialen för näringsretention. Resultatet av rankningen presenteras i tabell 5.3.

Tabell 5.3 - Rankning av projektområdena utifrån total fosforbelastning, ytspecifik fosforbelastning, total kvävebelastning och ytspecifik kvävebelastning. Områdena är rangordnade efter total poäng. Ju högre poäng desto större potential för kväve och fosforretention.

Projektområde (ha)	Total fosforbelastning	Ytspecifik fosforbelastning	Total kvävebelastning	Ytspecifik kvävebelastning	Summa poäng
Lillån 2 (12.9)	9	8	9	8	34
Vegeån 1 (22.6)	10	5	10	6	31
Vegeån 2 (11.5)	8	7	7	7	29
Lillån1 (5.8)	3	9	3	9	24
Humblebäcken 1 (1.9)	1	10	1	10	22
Vegeån 3 (8.7)	4	6	6	5	21
Kölebäcken 1 (14.2)	7	1	8	4	20
Vegeån 5 (11.9)	6	3	5	2	16
Vegeån 6 (11.7)	5	2	4	1	12
Vegeån 4 (5.4)	2	4	2	3	11

Lillån 2 rankas högst med 34 poäng följt av Vegeån 1 med 31 poäng, Vegeån 2 med 29 poäng och Lillån 1 med 24 poäng. Det är alltså i de nedre delarna av huvudfåran och Lillån som den högsta potentialen för näringsretention återfinns. Vegeån 1 som är det största området rankas högst för den totala kväve- och fosforbelastningen. Humlebäcken 1 som är det minsta området rankas högst utifrån ytspecifik belastning av kväve och fosfor. Detta visar på att Humlebäcken har mycket höga halter av kväve och fosfor, men området är litet och den totala avskiljningen blir därför liten.

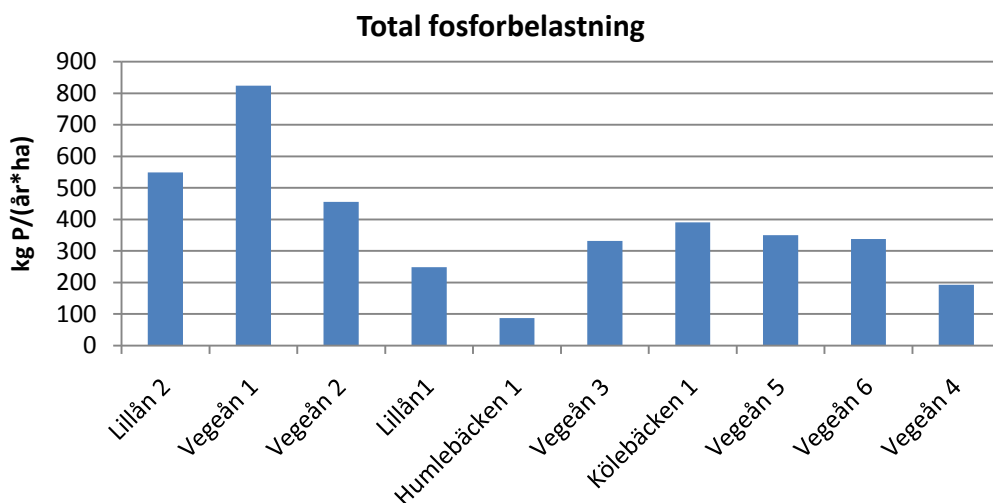
Vegeån 5 (16 poäng), Vegeån 6 (12 poäng), och Vegeån 4 (11 poäng) rankas lägst utifrån kväve- och fosforretentionspotential. Det betyder inte att dessa områden är olämpliga för våtmarksanläggning.

Om man vill fokusera på kväve och fosforavskiljning bör man satsa på något av de högre rankade områdena men om man istället har ökad biologisk mångfald och rekreation som huvudsyfte är dessa alternativ lämpligare.

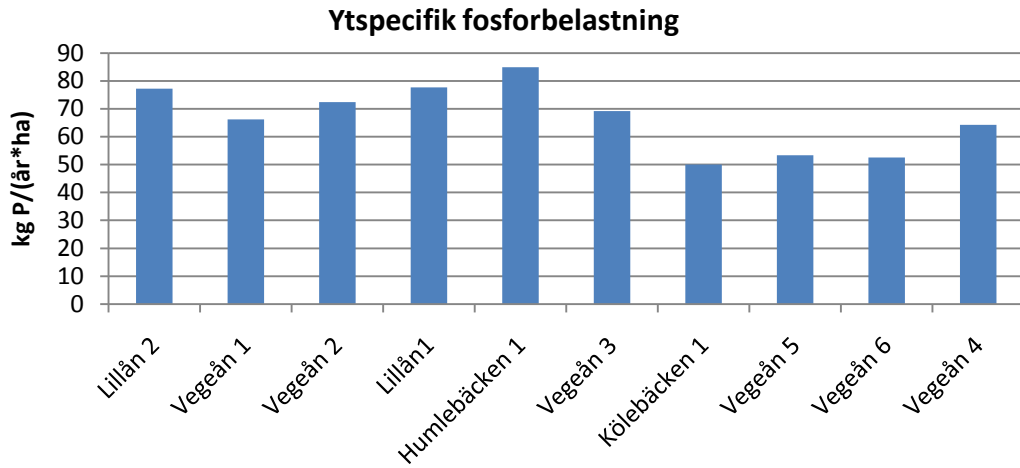
Lillån 1 och 2 placerar sig på fjärde respektive första plats i tabellen med 24 respektive 34 poäng. Med tanke på att marken där har ett högt naturvärde utifrån ängs- och betesmarksinventeringen, bör man noga överväga för och nackdelar med våtmarksanläggning i området. En annan aspekt är att områdena redan idag frekvent översvämmas och därför i sitt nuvarande skick är viktiga både ur ett ekologi- och näringsretentionsperspektiv.

Tabell 5.3 kan också användas för att avgöra vilken parameter som är viktigast att fokusera på i de olika områdena. Eftersom kväve- och fosforavskiljning delvis påverkas av olika omgivningsfaktorer behöver våtmarker utformas på olika sätt. För de områden som rankas högst utifrån kvävebelastningen bör man satsa på en utformning som gynnar kväveretention och vice versa. Ett exempel på ett sådant område är Kölebäcken 1 där kvävebelastningen rankas högre och därför bör man anlägga en våtmark som fokuserar på kväverening. Det är också viktigt att man vid en övergripande planering inte anlägger två våtmarker med inriktning på kväve- eller fosforretention direkt efter varandra utan varierar utformningen i avrinningsområdet.

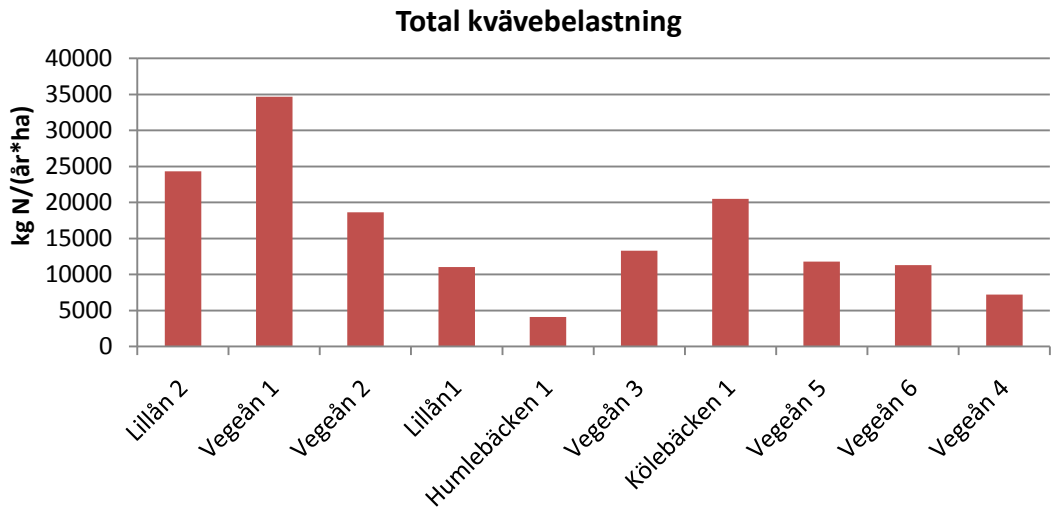
Rankningen visar bara på hur våtmarksområdena ska prioriteras i relation till varandra, inte hur stora skillnaderna är mellan de olika områdena. För att åskådliggöra skillnaderna i belastning mellan våtmarksområdena redovisas belastningen den totala fosforbelastningen, den ytspecifika fosforbelastningen, den totala kvävebelastningen och den ytspecifika kvävebelastningen i figur 5.7-5.10.



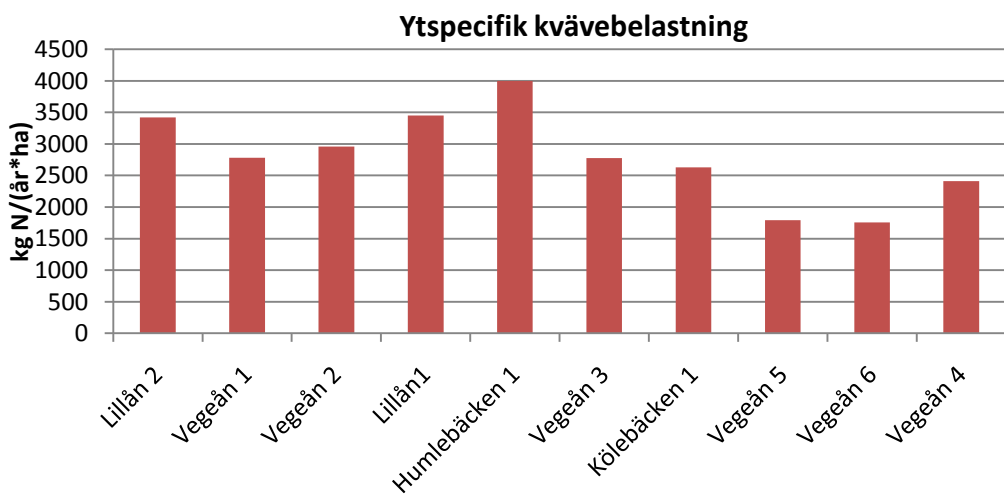
Figur 5.7 - Total fosforbelastning, våtmarkerna är ordnade från vänster till höger i prioriteringsordning.



Figur 5.8 - Ytspecifik fosforbelastning, våtmarkerna är ordnade från vänster till höger i prioriteringsordning.



Figur 5.9 - Total kvävebelastning, våtmarkerna är ordnade från vänster till höger i prioriteringsordning.



Figur 5.10 - Ytspecifik kvävebelastning, våtmarkerna är ordnade från vänster till höger i prioriteringsordning.

Av diagrammen framgår att Humlebäcken 1 har en hög ytspecifik belastning men en låg total belastning jämfört med de andra våtmarkerna. Detta visar på storleken betydelse vid våtmarksanläggning. Tabellen kan också användas för att undersöka hur stor skillnaden är i belastning mellan två våtmarker. Tabell 5.3 visar den relativa belastningen men för att undersöka hur stor den faktiska skillnaden i belastning är mellan de olika våtmarkerna kan figur 5.7 – 5.10 studeras. Till exempel kan man se att det är mycket små skillnader mellan den ytspecifika kvävebelastningen i Vegeån 5 och Vegeån 6.

Baserat på rankningen anser vi att våtmarksområdena Vegeån 1, 2 och 3 bör prioriteras vid anläggning av våtmarker för kväve och fosforretention. Vegeån 5 och 6 samt Kölebäcken 1 bör anläggas med annat huvudsyfte än näringsretention. Lillån 1 och 2 samt Humlebäcken 1 kan anläggas med kväve och fosforretention som huvudsyfte, men den nuvarande markanvändningen har ett högt värde för den biologiska mångfalden i området så därför bör man noga väga för- och nackdelar mot varandra. Kölebäcken är en våtmark som kan anläggas för biologisk mångfald och få en reningseffekt "på köpet" eftersom våtmarksytan är stor i förhållande till flödet i ån. Om man dämmer upp en våtmark här får den dessutom flödesdämpande effekt.

Prioriteringsordningen utgår från våtmarkernas potential för kväve- och fosforretention. De parametrar som vi har identifierat som oberoende av våtmarkens utformning är våtmarksområdets yta och belastningen av kväve och fosfor. Att vi har antagit en uppehållstid på 2 dagar och ett medeldjup på 0,5 meter kan innebära en felkälla då det som i fallet med Kölebäcken 1 uppstår en situation där flödet in i våtmarken blir större än flödet i ån. När vi korrigerar flödet framstår Kölebäcken som ett sämre alternativ. Om vi hade valt en längre uppehållstid hade Kölebäcken 1 blivit bättre i förhållande till de andra. Vi har valt 2 dagars uppehållstid för att få en så hög belastning som möjligt vilket är viktigt för både kväve- och fosforretention, men samtidigt begränsa risken för resuspension av fosfor (Arheimer & Wittgren 2002).

Det är viktigt att notera att vår metod för prioritering endast bedömer lokaliseringen av våtmarksområdena och deras storlek. Den faktiska reningen i våtmarkerna beror på parametrar som är kopplade till utformning och skötsel, se kapitel 2.4. När man väl anlägger sin våtmark kan man välja att utforma den för kväve- eller fosforretention som huvudsyfte. I vår prioriteringsordningsordning rangordnas våtmarkerna efter vilken våtmark som är bäst utifrån både kväve- och fosforretention. För att skapa ett skarpare verktyg kan man dela upp prioriteringen i två delar där man tittar på kväve och fosfor var för sig. Då kan man räkna med olika uppehållstider och djup beroende på om det är kväve- eller fosforretention som är huvudsyftet med anläggningen. Men i det här fallet skulle prioriteringsordningen bli snarlik för kväve och fosfor eftersom den ytspecifika kväve- och fosforbelastningen är proportionella mot varandra. Om man studerar figur 5.8 och 5.10 där våtmarksområdena kommer i samma ordning på x-axeln ser man ett mönster som är gemensamt för de två graferna. Det samma gäller således för den totala belastningen, figurerna 5.7 och 5.9. Detta beror på att den data som används är baserad på schablonvärden och eftersom största delen av föroreningarna kommer från jordbruksmark finns det ett fast förhållande mellan kväve och fosfor.

Det finns osäkerhet och avvikelser i all modellberäknad data. Men för att få fram ett bättre underlag hade omfattande provtagning krävts. Men provtagning och analyser innefattar också felkällor. Det är viktigt att man känner till datans kvalitet och bedömer resultatets riktighet därefter. Den modell-

beräknade data från SMHI som har använts har ett typiskt fel på $\pm 10\%$ för vattenföringsberäkningarna, $\pm 20\%$ för kvävekoncentrationen och ± 30 för fosforkoncentrationen (SMHI 2010a).

6 Slutsatser

Den viktigaste slutsatsen som vi dragit från litteraturstudien är att det är viktigt att fokusera på ett tydligt huvudsyfte vid anläggning av våtmarker. Man kan uppnå flera mål med sin anläggning men om man försöker kombinera för många olika syften blir resultatet troligtvis sämre för huvudsyftet. I de tidigare prioriteringsordningarna som vi har studerat saknas ett tydligt huvudsyfte med våtmarksanläggningarna. Vi anser att man behöver olika prioriteringsmetoder utifrån olika syften.

Metoden för att lokalisera våtmarksområden genom att ta kontakt med kommunerna och vattendragsförbundet fungerade väl. Vår metod skiljer sig från tidigare tillvägagångssätt som främst brukar baseras på initiativ från markägare. Litteraturstudien visade att kommunikation med markägare är mycket viktigt vid våtmarksanläggning. Men vi har helt uteslutit den aspekten enligt ramarna för vårt arbete.

När man använder metoden för att prioriteringsordna våtmarker är det viktigt att ta i beaktande att all modellerad data innehåller avvikelser. En annan viktig aspekt med prioriteringsmetoden är att den lämpar sig bäst då det finns tydliga variationer i kväve- och fosforkoncentrationen. Om variationen är för liten kommer det endast att vara våtmarkens storlek som påverkar prioriteringsordningen.

För att minska transporten av kväve och fosfor till Skälderviken bör våtmarker anläggas i de nedre delarna av Vegeåns huvudfåra och Lillån. I Hasslarpsån, Skavebäck och Humlebäcken finns ett stort behov av åtgärder som förbättrar vattenkvaliteten, men här ligger åfåran så lågt i förhållande till markytan att våtmarksanläggning inte är lämpligt. Eftersom vi endast fokuserar på våtmarksanläggning har vi inte utvärderat effekterna av andra åtgärder i dessa biflöden. Men det är åtgärder som behöver göras som ett komplement till stora våtmarker i huvudfåran för att förbättra statusen i hela vattendraget. Det är också viktigt att göra åtgärder längre upp i avrinningsområdet men här kan man fokusera på andra mål än näringsrening, som rekreation och biologisk mångfald.

6.1 Förslag till framtida utredningar

Om man vill arbeta vidare med vår metod för att prioriteringsordna våtmarker skulle man kunna testa metoden i ett område där våtmarker redan har anlagts genom att rangordna dem baserat på storlek och belastning och sedan jämföra detta med den faktiska reningen. Man skulle då behöva hitta våtmarker med snarlik utformning eller i beräkningarna kompensera för olikheter i utformningen. De formler som används för att beräkna retentionen skulle troligtvis ge liknande resultat som vår undersökning och därför skulle man behöva mäta reningseffekten.

I den här studien har vi fokuserat på var åtgärder ska lokaliseras för att uppnå en hög näringsretention. Men det finns andra problem i avrinningsområdet som behöver lösas. Vi föreslår ett helhetsgrepp över hela avrinningsområdet där man även tar hänsyn till översvämningsproblem, erosion och hur man kan öka de naturliga inslagen i de jordbruksintensiva delarna av avrinningsområdet. Men vid ett sådant helhetsgrepp är det viktigt att man inte förlorar fokus på sitt huvudsyfte med de olika åtgärderna.

De föreslagna områdena Vegeån 1-3 bör man arbeta vidare med för att undersöka möjligheterna för anläggning av våtmarker med syftet att minska kväve och/eller fosfortransporten. För Vegeån 4, Vegeån 5 och Vegeån 6 bör man arbeta vidare med att skapa åtgärder med syftet att öka den biologiska mångfalden och rekreativsmöjligheterna i området. Bland dessa områden ser vi en

särskilt stor potential i Vegeån 5 där vi rekommenderar en återmeandring i den gamla åfåran i kombination med mindre våtmarker för att gynna fågellivet. Vi rekommenderar också att utredningar initieras för konstruktion av strandzoner och återmeandring i Hasslarpsån, Skavebäck och Humlebäcken där åfåran idag är så djupt utdikad att våtmarksanläggning inte är lämplig. Om man väljer att arbeta vidare med något av de föreslagna projekten bör man väga in socio-ekonomiska aspekter för att skapa hållbara projekt.

Finansiering av våtmarksprojekt består idag av ersättningar som inte till fullo ersätter uteblivna produktionsintäkter vid anläggning på åkermark. Om miljömålen inte kan uppnås med dagens styrmedel är det möjligt att man i framtiden tvingas till andra lösningar som exempelvis att lantbrukare får betala avgifter för att gödsla på sin åkermark. Man borde utnyttja dagens system med ersättning för våtmarksanläggning och gemensamt inom avrinningsområdet finansiera de kostnader som överstiger ersättningsnivåerna. Genom möjligheten att få större ersättning för våtmarker som anläggs med hög belastning skulle en effektivare rening uppnås till en lägre kostnad. Detta är något som både berörda markägare i avrinningsområdet och samhället skulle tjäna på. Vi föreslår därför en utredning om möjligheterna till lokala och frivilliga pays-lösningar.

7 Referenser

7.1 Skriftliga källor

- Arheimer B. & Wittgren H. B., 2002, Modelling nitrogen removal in potential wetlands at the catchment scale, *Ecological Engineering* 19, 63-80
- Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu and J.P. Palutikof, Eds., 2008: *Climate Change and Water*. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Secretariat, Geneva, 210 pp.
- Batzer Darold P., Sharitz Rebecca R. (2006). *Ecology of freshwater and estuarine wetlands*. London: University of California Press Ltd.
- Boon Philip J., Pringle Catherine M. (2009). *Assessing the Conservation Value of Fresh Waters*. New York: Cambridge University press.
- Braskerud B. C., 2002, Design considerations for increasing sedimentation in small wetlands treating agricultural runoff, *Water science and technology* vol. 45 no. 9, 77-85
- Ekologgruppen, 2010, *Segeåprojektet, etapp 3 –slutrapport*, på uppdrag av Segeåns vattendragsförbund
- Ekologgruppen, 2009, *Bottenfauna i Vegeån 2009*, på uppdrag av Vegeåns vattendragsförbund
- Fiskeriverket och Naturvårdsverket 2008, *Ekologisk restaurering av vattendrag*, Naturvårdsverket ISBN 978-91-620-1270-0, Fiskeriverket ISBN 978-91-972770-4-4
- Hammer Donald A., 1992, *Creating freshwater wetlands*. Chelsea: Lewis publishers inc.
- Hoffmann, C.C., Kjaergaard, C., Uusi-Kämpä, J., Hansen, H.C. B. & Kronvang, B., 2009, *Phosphorus Retention in Riparian Buffers: Review of Their Efficiency*, *Journal of Environmental Quality*, Volume 38: 1942-1955
- Höje å vattendragsförbund, 2010, *Höjeå – från Björkesåkrasjön till Öresund*, tillgänglig: <http://www.hojea.lund.se/> [2010-12-09]
- Jordbruksverket, 2005, *Ängs- och betesmarksinventeringen 2002-2004*, Rapport 2005:1
- Jordbruksverket, 2004, *Kvalitetskriterier för våtmarker i odlingslandskapet - Kriterier för rening av växtnäring med beaktande av biologisk mångfald och kulturmiljö*, Rapport 2004:2
- Kävlingeå-projektet, 2010, *Kävlingeå-projektet*, tillgänglig: <http://www.kavlingeaprojektet.se/> [2010-12-09]
- Länsstyrelsen i Skåne län, 2010a, *Fiskevårdsområde*, tillgänglig: <http://www.lansstyrelsen.se/skane/amnen/Fiske/Fritidsfiske/Fiskevardsomraden/> [2010-10-26]
- Länsstyrelsen i Skåne län, 2010b, *Fornminnesregister*, tillgänglig: http://kartor.m.lst.se/ims/website/Yttre_Fornminnesregister/viewer.cfm [2010-11-15]

Länsstyrelsen i Skåne län, 2010c, *Strandskyddsområde*, tillgänglig:
http://www.lansstyrelsen.se/skane/naturen_i_skane/Natur_och_vattenvard/Skyddad+natur/Strandskydd/ [2010-10-15]

Länsstyrelsen i Skåne län, 2010d, *Så sköts Natura 2000 områdena*, tillgänglig:
http://www.lansstyrelsen.se/skane/naturen_i_skane/Natur_och_vattenvard/Skyddad+natur/Natura_2000/Skotsel_av_Natura_2000omraden.htm [2010-10-18]

Länsstyrelsen i Skåne län, 2010e, *Transporter av fosfor och kväve från skånska vattendrag –tillstånd och trender till och med 2008*, ISBN/ISSN: 978-91-86533-05-2, Länsstyrelserapport: 2010:11

Länsstyrelsen i Skåne län, 2010f, *Vattenskydd*, tillgänglig:
http://www.lansstyrelsen.se/skane/naturen_i_skane/Natur_och_vattenvard/Skyddad+natur/Vattenskyddsomrade/ [2010-10-18]

Länsstyrelsen i Skånelän, 2010g, *Webbgis*, tillgänglig:
<http://webbgis.lst.se/> [2011-01-06]

Länsstyrelsen i Skåne län, 2007a, *Det skånska landsbygdsprogrammet – ett utvecklingsprogram med landskapsperspektiv*, Rapportserien Skåne i utveckling: Rapport 2007:10, ISSN: 1402-3393

Länsstyrelsen i Skåne län, 2007b, *Prioritetsordning för Skåne län – Miljöinvestering för anläggning och restaurering av våtmarker*, tillgänglig:
http://www.lst.se/NR/rdonlyres/24B898D3-E2A1-4446-A35F-A8E2D11763DF/0/Prioriteringsordning2007_2013.pdf [2010-11-15]

Länsstyrelsen i Skåne län, 2006, *Hushållning med åkermark? Uppföljning av åkerexploatering i Skåne och Halland samt analys av planerad exploatering i Skåne*, ISSN: 1402-3393, Rapportserien Skåne i utveckling: Rapport 2006:8

Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2009a, *Finn de områden som göder havet mest –och de som är mest känsliga för övergödning*, Rapport: 2009:56, ISSN: 1403-168X

Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2009b, *Länsstyrelsen Västra Götalands läns (Vattenmyndigheten Västerhavet) föreskrifter om kvalitetskrav för vattenförekomster i distriktet*, 14 FS 2009:533, ISSN 1403-7866

Svensson, M., 2010, *Elfiskeundersökningar i Vege å 2009, resultat och en jämförelse med tidigare undersökningar*, MS Naturfakta, på uppdrag av Vegeåns Vattendragsförbund

Milenkovski, S., 2009, *Structure and function of microbial communities in constructed wetlands – influence of environmental parameters and pesticides on denitrifying bacteria*, Diss. Lunds Universitet, Lund: Media-Tryck

Miljökontoret Helsingborg, Persson, P., 2008, *Våtmarker i Vegeåns avrinningsområde anlagda och planerade av miljökontoret i Helsingborg, Sammanställning februari 2008*

Miljömålsportalen, *Anlagda våtmarker - Skåne län*, tillgänglig:
<http://www.miljomal.se/Systemsidor/Indikator sida/?iid=8&pl=2&t=Lan&l=12> [2010-10-20]

Mitsch William J., Gosselink James G., 2007, *Wetlands*. New Jersey: John Wiley & Sons inc.

Naturvårdsverket & Boverket 2009 *Strandskydd – en vägledning för planering och prövning*, Handbok 2009:4 utgåva 1, ISBN 978-91-620-0162-9.pdf, ISSN 1650-2361, ISBN (Boverket) 978-91-86342-46-3

Naturvårdsverket, 2010, *Naturreservat*, tillgänglig:
<http://www.naturvardsverket.se/sv/Att-vara-ute-i-naturen/Nationalparker-och-andra-fina-platser/Naturreservat/> [2010-10-18]

Naturvårdsverket, 2009a, *Rätt våtmark på rätt plats – En handledning för planering och organisation av arbetet med att anlägga och restaurera våtmarker i odlingslandskapet*, Rapport 5926, ISBN 978-91-620-5926-2, ISSN 0282-7298

Naturvårdsverket, 2009b, *Uppföljning av effekten av anlagda våtmarker i jordbrukslandskapet – Belastning av kväve och fosfor*, Rapport 6309, ISBN 978-91-620-6309-2, ISSN 0282-7298

Persson P. och Nihlén C., 1998, *Vattenvård i Hasslarpsån - Kunskapssammanställning med åtgärdsförslag*

Rååns Vattendragsförbund, 2010, *Våtmarker*, tillgänglig:
<http://www.raan.se/html/vatmarker.html> [2010-12-09]

SCB, 2005, *Statistik för avrinningsområden 2005*, MI11SM0701, tillgänglig:
<http://www.scb.se/MI0206> [2010-10-13]

Segeåns vattendragsförbund, 2010, *Sege å –jordbrukså i backlandskap*, tillgänglig:
<http://www.segea.se/> [2010-12-09]

SFS 1981:533 *Lag om fiskevårdsområden*

SFS 1988:950 *Lag om kulturminnen mm.*

Sveriges geologiska undersökning, 2010a, *Berggrundskartan*, tillgänglig:
http://vuv.sgu.se/sguMapView/web/sgu_MV_bena.html, [2010-10-18]

Sveriges geologiska undersökning, 2010b, *Jordartskarta, Kartvisare Jordarter Jordartsinformation detaljerad*, tillgänglig:
http://www.sgu.se/sgu/sv/produkter-tjanster/kartvisare_jord.html [2010-10-07]

Sveriges geologiska undersökning, 1984, *Jordartskartan Helsingborg SO*, Serie Ae nr. 51

Sveriges geologiska undersökning, 1975, *Jordartskartan Höganäs NO/Helsingborg NV*, Serie Ae nr. 25

Sveriges geologiska undersökning, 1974, *Jordartskartan Helsingborg SV*, Serie Ae nr. 16

SMHI, 2010a, *Modellberäknad vattenföring och vattenkvalitet*, tillgänglig:
<http://www.smhi.se/Produkter-och-tjanster/professionella-tjanster/miljo/modellberaknad-vattenforing-och-vattenkvalitet-1.9546> [2011-01-14]

SMHI, 2010b, *SMHI VattenWeb*, tillgänglig:

<http://homer.smhi.se/> [2010-10-21]

SMHI, 2009a, *Allmänna resultat från Rossby Centre regionala klimatscenarier*, tillgänglig:
<http://www.smhi.se/klimatdata/klimatscenarier/scenariokartor/1.1904> [2010-10-21]

SMHI, 2009b, *Dataserier med normalvärden för 1961-1990*, tillgänglig:
<http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/temperatur/dataserier-med-normalvärden-1.7354>
[2010-10-20]

Thiere, G., 2009, *Biodiversity and ecosystem functioning in created agricultural wetlands*, Diss. Lunds Universitet, Högskolan i Halmstad, Lund: E-huset tryck

Tonderski Karin, Weisner Stefan, Landin Jan, Oscarsson Hans, Arheimer Berit, Bergström Sten, Eberstein Christian, Frykblom Peter, Gipperth Lena, Hjerpe Mattias, Krantz Helena, Landin Jan, Leonardson Lars, Lundström Jan O., Lundkvist Elisabeth, Löwgren Marianne, Norrström Ann-Catrine, Wittgren Hans Bertil. (2002). *Våtmarksboken*. Västervik: AB C O Ekblad & Co

Toxicon AB, 2009, *Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten, Årsrapport 2009*, på uppdrag av Nordvästskånes kustvattenkommitté

Trepel P. och Palmeri L., 2002, Quantifying nitrogen retention in surface flow wetlands for environmental planning at the landscape-scale, *Ecological Engineering* 19, 127-140

Tuva, databas för ängs- och hagmarksinventeringen, Jordbruksverket, tillgänglig:
<http://www.sjv.se/etjanster/etjanster/tuva.4.2b43ae8f11f6479737780001120.html> [2010-12-09]

Vegeåns Vattendragsförbund, 2010, *Vegeåns vattendragsförbund*, tillgänglig:
<http://www.vattenorganisationer.se/vege/> [2010-12-09]

Weisner S. och Thiere G., 2010, Mindre kväve och fosfor från jordbrukslandskapet - Utvärdering av anlagda våtmarker inom miljö- och landsbygdsprogrammet och det nya landsbygdsprogrammet, Rapport 2010:21

7.2 Muntliga källor

Gustavsson, Jarl, planeringschef Bjuvs kommun, 2010-10-19

Isacsson, Emma, gatu/VA-ingenjör Bjuvs kommun, 2010-10-19

Karlsson, Lars, Söderåsens Miljöförbund och Rååns Vattendragsförbund, 2010-10-19

Lundberg, Charlotte, kommunekolog Svalövs kommun, 2010-09-20

Lundgren, Olle, politiker och medlem i Vegeåns vattendragsförbunds styrelse, 2010-10-19

Nihlén, Claes, våtmarksstrateg Helsingborgs kommun, 2010-09-29

Persson, Lars-Göran, ordförande Vegeåns Vattendragsförbund, fältbesök, 2010-09-06

Regnell, Gösta, våtmarksstrateg Länsstyrelsen i Skåne Län, telefonsamtal 2010-10-05

Vidarsson, Lars-Erik, NSVA, 2010-09-29

Bilaga 1

Enkät till kommuner i Vegeåns avrinningsområde angående vattenförbättrande åtgärder

Informationen som samlas in kommer att användas i ett examensarbete för SWECO med Vegeåns vattendragsförbund som uppdragsgivare. Examensarbetet utförs av Caroline Fredriksson och Gustav Lidemyr som studerar civilingenjörsprogrammet ekosystemteknik vid Lunds Tekniska Högskola. Syftet med arbetet är att göra en inventering av utförda och planerade kväve- och fosforreducerande åtgärder i Vegeåns avrinningsområde samt att lokalisera områden som är lämpliga för ytterligare åtgärder. Arbetet kommer dels att presenteras som en rapport och dels som en GIS-databas som kommer att kunna vara ett verktyg vid planering av framtida projekt i avrinningsområdet.

De åtgärder som avses är kväve- och fosforreducerande åtgärder såsom anlagda våtmarker och översilningsområden. Eftersom vi presenterar resultatet i en GIS-databas är vi intresserade av åtgärdernas placering, area, hydrologisk data och övrig information som kan knytas till kartobjektet. Vi är endast intresserade av åtgärder **inom Vegeåns avrinningsområde**.

Fråga 1

Vilka åtgärder har utförts inom kommunen?

Vad är åtgärdens geografiska placering? Finns det rapporter, utredningar och data som vi kan ta del av? När utfördes åtgärden? Vi är intresserade av såväl kommunala som privata projekt.

Fråga 2

Vilka åtgärder planeras att utföras inom kommunen?

Vad är åtgärdens geografiska placering? Finns det rapporter, utredningar och data som vi kan ta del av? Hur långt har ni kommit i processen? Finns det någon översiktlig åtgärdsplan inom kommunen?

Fråga 3

Vad finns det för verksamheter inom kommunen som kan ha påverkan på Vegeåns vattenkvalité med avseende på kväve och fosfor?

Vi efterfrågar verksamheter som t.ex. reningsverk, industrier, deponier, soptippar och stora djurbesättningar.

Fråga 4

Har ni några förslag på områden inom er kommun som skulle vara lämpliga för någon slags åtgärd?

Har ni någon annan information som ni tror kan vara till nytta i vårt arbete så är vi tacksamma för denna.

Examensarbetare

Caroline Fredriksson
caroline.fredriksson@sweco.se
0735-753342

Gustav Lidemyr
gustav.lidemyr@sweco.se
0709-271520

Handledare

Sweco:
Susann Milenkovski
susann.milenkovski@sweco.se
040-16 72 06
0722-31 93 28

LTH:
Rolf Larsson
rolf.larsson@tvrl.lth.se
0709-653798

Kontaktperson Vegeåns vattendragsförbund

Lars-Göran Persson
lars.g.persson@lm.lrf.se
042-691 74
0707-99 39 99

Bilaga 2 Våtmarksregister, Vegeåns avrinningsområde

Fastighetsbeteckning	X (RT90)	Y (RT90)	Kommun	Stödform	Anläggningsår	Huvudsyfte
Bjuvstorp 2:1	1319048	6222080	Bjuv	LBU-projektstöd	2005	näringsrening
Norra Vram 36:1	1322345	6222255	Bjuv	LBU-projektstöd	2001	biologisk mångfald
Norra Vram 36:73	1322771	6220511	Bjuv	LBU-projektstöd	2002	biologisk mångfald
Gedsholm 1:11	1321577	6213671	Bjuv	LBU-projektstöd	2003	övrigt syfte
Tibbarp 1:81	1319050	6222425	Bjuv	skötselstöd	2002	näringsrening
Brogårda 4:12	1319050	6222425	Bjuv	skötselstöd	2002	näringsrening
Brogårda 4:12	1319050	6222425	Bjuv	skötselstöd	2003	näringsrening
Norra Vram 36:35	1324010	6219825	Bjuv	skötselstöd	2004	näringsrening
Gedsholm 1:10	1323731	6214026	Bjuv	skötselstöd	2003	biologisk mångfald
Västraby 23:1	1308293	6228563	Helsingborg	LBU-projektstöd	2004	näringsrening
Lydestad 18:4	1316040	6220525	Helsingborg	LBU-projektstöd	2002	näringsrening
Hasslarp 1:26	1314165	6225920	Helsingborg	LBU-projektstöd	2003	biologisk mångfald
Kattarp 1:41	1312918	6227320	Helsingborg	LIP-stöd	2000	biologisk mångfald
Tostarp 1:1	1312141	6221236	Helsingborg	LBU-projektstöd	2005	näringsrening
Rosenlund 1:25	1316110	6219050	Helsingborg	LIP-stöd	2000	näringsrening
Skoggömmaregården 3:7	1311045	6226612	Helsingborg	LIP-stöd	2000	näringsrening
Benarp 1:31	1317000	6219770	Helsingborg	LIP-stöd	2000	näringsrening
Tollarp 1:2	1318285	6218886	Helsingborg	LIP-stöd	2000	näringsrening
Tostarp 1:1	1312141	6221236	Helsingborg	skötselstöd	2005	näringsrening
Benarp 1:31	1317045	6219800	Helsingborg	skötselstöd	2003	näringsrening
Benarp 1:31	1317045	6219800	Helsingborg	skötselstöd	2003	näringsrening
Tostarp 1:1	1312141	6221236	Helsingborg	LBU-projektstöd	2005	näringsrening
Rosenlund 1:25	1316044	6219079	Helsingborg	skötselstöd	2001	okänt syfte
Tursköp 1:3	1319131	6221799	Helsingborg	okänt	1999	okänt syfte
Hässlunda 18:2	1319972	6214545	Helsingborg	LBU-projektstöd	2006	näringsrening
Bensige 4:2	1327722	6216815	Svalöv	LBU-projektstöd	2004	näringsrening
Simmelsberga 8:3, Olstorp 1:1	1329744	6211145	Svalöv	LBU-projektstöd	2002	näringsrening
Möllarp 1:3	1330375	6210320	Svalöv	skötselstöd	2006	biologisk mångfald
Möllarp 1:3	1330730	6210190	Svalöv	skötselstöd	2006	biologisk mångfald
Möllarp 1:3, Kråkemöllan 1:1	1330590	6210560	Svalöv	skötselstöd	2001	okänt syfte
Hyllinge 36:326	1317070	6222471	Åstorp	LBU-projektstöd	2003	övrigt syfte
Maglaby 21:5	1328755	6225355	Åstorp	LBU-projektstöd	2002	näringsrening
Ingelstorp 2:4	1316184	6228044	Ängelholm	LBU-projektstöd	2002	näringsrening
Spannarp 1:4	1318714	6234018	Ängelholm	LBU-projektstöd	2006	näringsrening
Spannarp 1:2	1318375	6232613	Ängelholm	LBU-projektstöd	2006	näringsrening

Fastighetsbeteckning	Våtmarksyta (ha)	Vattenyta (ha)	Vattenflöde in	Vattenflöde ut	Kommentar	Markanvändning Omgivning 1	Markanvändning Omgivning 2
Bjuvstorp 2:1	2,99	1	sidodamm	sidodamm		åkermark	-
Norra Vram 36:1	8,15	1,89	bäck	bäck		betesmark	-
Norra Vram 36:73	0,52	0,57	dike, rör	dike, rör		betesmark	-
Gedsholm 1:11	2,73	0,95	dike, rör	dike, rör		betesmark	-
Tibbarp 1:81	1,26	0,7	rör	rör		åkermark	betesmark
Brogårda 4:12	8,2	1,9	rör	rör		åkermark	betesmark
Brogårda 4:12	0,77	0,61	rör	rör		åkermark	betesmark
Norra Vram 36:35	0,34	0,54	dike	dike		betesmark	-
Gedsholm 1:10	1,12	0,67	grundvatten	grundvatten		betesmark	-
Västraby 23:1	4,33	1,23	sidodamm	sidodamm		åkermark	övrig mark
Lydestad 18:4	1,11	0,67	sidodamm	sidodamm		okänt	-
Hasslarp 1:26	14,26	2,95	sidodamm	sidodamm		betesmark	-
Kattarp 1:41	1,4	1	dike, rör	dike, rör	fastighetens koordinat	åkermark	-
Tostarp 1:1	0,35	0,78	dike, rör	dike, rör		övrig mark	-
Rosenlund 1:25	3	2,7	sidodamm	sidodamm		åkermark	betesmark
Skoggömmaregården 3:7	0,55	0,58	sidodamm	sidodamm	fastighetens koordinat	åkermark	-
Benarp 1:31	1,5	0,8	sidodamm	sidodamm		betesmark	-
Tollarp 1:2	1,2	0,7	sidodamm	sidodamm	fastighetens koordinat	åkermark	-
Tostarp 1:1	3,27	1,05	dike, rör	dike, rör		åkermark	-
Benarp 1:31	0,1	0,5	bäck	bäck		övrig mark	-
Benarp 1:31	0,45	0,56	dike	dike		övrig mark	-
Tostarp 1:1	1,03	0,66	dike, rör	dike, rör		övrig mark	-
Rosenlund 1:25	3,91	1,16	dike	dike		åkermark	-
Tursköp 1:3	1	0,56	rör	rör		åkermark	
Hässlunda 18:2	3,25	0,42	rör	rör		åkermark	-
Bensige 4:2	0,46	1,95	dike	dike		betesmark	-
Simmelsberga 8:3, Olstorp 1:1	1,54	0,84	dike	dike		betesmark	-
Möllarp 1:3	0,79	0,62	rör	rör		åkermark	-
Möllarp 1:3	6,08	1,53	rör	rör		betesmark	-
Möllarp 1:3, Kråkemöllan 1:1	1,54	0,75	bäck, dike	bäck, dike		betesmark	-
Hyllinge 36:326	1,12	0,67	dike, rör	dike, rör		åkermark	-
Maglaby 21:5	0,74	0,61	sidodamm	sidodamm		åkermark	-
Ingelstorp 2:4	1,31	0,71	sidodamm	sidodamm		åkermark	-
Spannarp 1:4	6,7	1,64	dike	dike		åkermark	-
Spannarp 1:2	0,41	0,55	rör	rör		övrig mark	-

Fastighetsbeteckning	Dominerande markanvändning, tillrinningsområde 1	Dominerande markanvändning, tillrinningsområde 2	Dominerande markanvändning, tillrinningsområde 3
Bjuvstorp 2:1	åkermark	övrig mark	-
Norra Vram 36:1	åkermark	skog	-
Norra Vram 36:73	åkermark	-	-
Gedsholm 1:11	åkermark	-	-
Tibbarp 1:81	åkermark	-	-
Brogårda 4:12	åkermark	-	-
Brogårda 4:12	åkermark	-	-
Norra Vram 36:35	åkermark	-	-
Gedsholm 1:10	åkermark	-	-
Västraby 23:1	åkermark	-	-
Lydestad 18:4	okänt	-	-
Hasslarp 1:26	okänt	-	-
Kattarp 1:41	okänt	-	-
Tostarp 1:1	åkermark	-	-
Rosenlund 1:25	okänt	-	-
Skoggömmaregården 3:7	okänt	-	-
Benarp 1:31	okänt	-	-
Tollarp 1:2	okänt	-	-
Tostarp 1:1	åkermark	-	-
Benarp 1:31	åkermark	-	-
Benarp 1:31	åkermark	-	-
Tostarp 1:1	åkermark	-	-
Rosenlund 1:25	okänt	-	-
Tursköp 1:3	åkermark	skog	
Hässlunda 18:2	åkermark	skog	övrig mark
Bensige 4:2	åkermark	-	-
Simmelsberga 8:3, Olstorp 1:1	okänt	-	-
Möllarp 1:3	åkermark	skog	betesmark
Möllarp 1:3	åkermark	skog	betesmark
Möllarp 1:3, Kråkemöllan 1:1	okänt	-	-
Hyllinge 36:326	åkermark	-	-
Maglaby 21:5	åkermark	-	-
Ingelstorp 2:4	åkermark	-	-
Spannarp 1:4	åkermark	-	-
Spannarp 1:2	åkermark	-	-

Bilaga 3 Foton på de föreslagna våtmarksområdena



Figur A3.1 Vegeån 1. Området ligger på båda sidor av ån. Bilden är tagen så att vattnet rinner i riktning bort från kameran. Foto: Gustav Lidemyr (2010-11-21)



Figur A3.2 Vegeån 1. Bilden är tagen så att vattnet rinner mot kameran. Åkern till vänster är översvämmad. Projektområdet ligger på båda sidor av ån. Foto: Gustav Lidemyr (2010-11-21)



Figur A3.3 Vegeån 3. Projektområdet är det område som är bevuxet med högt gräs nedanför åkern. Ån rinner i längs den bortre änden av området. Foto: Gustav Lidemyr (2010-11-21)



Figur A3.4 Vegeån 4. Ån är kraftigt utdikad och flyter till höger om projektområdet. Bilden är tagen så att vattnet rinner ifrån kameran. Foto: Gustav Lidemyr (2010-11-21)



Figur A3.5 Vegeån 4. Ån rinner utanför bilden till höger. Området har en fuktig karaktär och tidigare, meandrande åfåror är tydliga i marken. Foto: Gustav Lidemyr (2010-11-21)



Figur A3.6 Vegeån 5. Området är en före detta ådal där ån meandrat över betesmarken som syns på bilden. Ån är numera utdikad och rinner till vänster om fältet, strax utanför bilden. Foto: Gustav Lidemyr (2010-10-19)



**Figur A3.7 Vegeån 6. Bilden är tagen från en väg som går korsar våtmarksområdet. Flödesriktningen är bort från kameran. Ån har tidigare meandrat i landskapet men är idag utgrävd till ett djupt dike. Projektområdet är på båda sidor av ån men med största delen på bildens högra sida.
Foto: Gustav Lidemyr (2010-09-20)**



**Figur A3.8 Lillån 1. Projektområdet ligger till vänster om ån. Flödesriktningen är bort från kameran. Foto:
Gustav Lidemyr (2010-11-21)**



Figur A3.9 Lillån 1. Bilden är tagen så att flödesriktningen är mot kameran. Ån rinner till vänster i bild. Området var översvämmat vid besöket. Foto: Gustav Lidemyr (2010-11-21)



Figur A3.10 Lillån 2. Området var översvämmat vid besöket. Ån rinner i borte delen av översvämningen. Flödesriktning från höger till vänster. Foto: Gustav Lidemyr (2010-11-21)



Figur A3.11 Lillån 2. Bilden är tagen uppströms figur A3.10. Ån rinner från höger till vänster bortom det gröna fältet. Marken var mycket fuktig vid besöket. Foto: Gustav Lidemyr (2010-11-21)



Figur A3.12 Humlebäcken 1. Projektområdet är till vänster om ån, flödesriktning bort från kameran. Området utgörs idag av betesmark. Foto: Gustav Lidemyr (2010-11-21)



***Figur A3.13 Kölebäcken 1. Projektområdet utgörs av det gräsbevuxna området mellan de gröna åkrarna. Marken var vid besöket mycket blöt, till höger i bild syns att även en del av åkern är översvämmad. Ån rinner bortom det gräsbevuxna fältet, flödesriktning höger till vänster.
Foto: Gustav Lidemyr (2010-°©-11-°©-21)***