

Flygbildsbaserad skyddszonsinventering vid Segeå



Joel Lilljebjörn

2012
Institutionen för
Naturgeografi och Ekosystemvetenskap
Lunds Universitet
Sölvegatan 12
223 62 Lund



Joel Lilljebjörn (2012). Flygbildsbaserad skyddszonsinventering vid Segeå
Kandidatuppsats, 15 hp, i naturgeografi och ekosystemanalys
Institutionen för naturgeografi och ekosystemanalys, Lunds universitet

Mapping of Riparian Buffer Zones in Segeå Watershed by Aerial Photo Interpretation
Bachelor thesis, 15 credits, in Physical Geography and Ecosystem Analysis
Department of Physical Geography and Ecosystem Science, Lund University

Foto på titelsida: Skyddszon vid Segeå, fotograf Joel Lilljebjörn 2012-04-13.

Flygbildsbaserad skyddszonsinventering vid Segeå

Joel Lilljebjörn

Kandidatuppsats, 15 hp, i naturgeografi och ekosystemanalys

Handledare: Karin Hall

Institutionen för naturgeografi och ekosystemvetenskap

Lunds universitet 2012

Förord

Jag vill rikta ett särskilt tack till Christel Strömsholm på Svedala kommun för utlysningen av arbetet med inventering av skyddszoner och för information om Segeå-projektet. Det har varit oerhört motiverande att arbeta med något som man vet är av intresse på kommunal nivå men som också relaterar mycket till arbetet med ett av de nationella miljömålen, nämligen *Ingen övergödning*.

Tack också till Karin Hall för god handledning, Karin Larsson för hjälpen med flygbilderna, Torbjörn Davidsson på Ekologgruppen för information och kommentarer och slutligen till Miljöersättningsenheten och GIS Support på Jordbruksverket för snabb och bra respons.

Sammanfattning

Att anlägga en vallbesädd zon på 6-20 meter mellan vattendrag och åkermark, en så kallad skyddszon, är ett tämligen enkelt sätt att minska näringsläckaget från jordbruket och därmed minska övergödningen i sjöar, vattendrag och hav. För sådan typ av skyddszon har lantbrukare sedan 1996 kunnat få miljöersättning från Jordbruksverket för att kompensera förlusten i skörden på grund av minskad åkerareal. Detta är en av flera viktiga åtgärder som kommit till i strävan att uppnå det svenska miljömålet *Ingen övergödning*. Samma mål strävar man också efter inom Segeåprojektet i sydvästra Skåne, ett samarbete mellan sju kommuner (Segeås vattendragsförbund) vars yt- och markvatten rinner ut i Segeå. Segeås vattendragsförbund vill veta om den verkliga skyddszonsarean överensstämmer med den area som Jordbruksverket betalar ut miljöersättning för, hur möjligheterna ser ut för att anlägga mer skyddszoner och hur utvecklingen av miljöersättningsberättigad mark sett ut från 2007 till 2010. För att kunna kartlägga andelen befintliga och potentiella skyddszoner i området har en inventering utförts med hjälp av flygbilder och statistik från Jordbruksverket som sammanställts och jämförts för att se utvecklingen från 2007 till 2010. Denna studie visar att skyddszonsarean längs Segeå är ungefär dubbelt så stor som den skyddszonsarea som Jordbruksverkets miljöersättning omfattar. Utöver detta finns det potential att anlägga nya skyddszoner på en total sträckning av cirka 18 procent av vattendragets längd.

Nyckelord: Geografi, naturgeografi, skyddszon, miljöersättning, flygbildstolkning

Abstract

Creating a 6-20 meter wide grass zone between a watercourse and farm land is a fairly simple method to reduce nutrient losses and thereby also to reduce eutrophication in lakes, watercourses and oceans. This type of grass zone is called a riparian buffer zone. Farmers in Sweden have had the opportunity to apply for environmental grants from the Swedish Department of Agriculture for such buffer zones since 1996. The grant exists to compensate the reduction of profit that comes with decreasing your farmland area. This is one of many measures developed in the pursuit of the Swedish environmental goal of having no eutrophication. The same goal is pursued on a regional level by the seven municipalities included in the Segeå watershed in southwestern Scania. This coalition of municipalities has the intention to find out if the actual riparian buffer zone area matches the buffer zone area which the Department of Agriculture is granting money for, how the use of this grant has developed from 2007 to 2010 and if it is possible to create more buffer zones in the watershed. Mapping the current and future potential buffer zones has been made through aerial photo interpretation. Statistical data from the Department of Agriculture for 2007 and 2010 has been summarized and compared. The result indicates riparian buffer zones existing on twice the amount of land compared to what grants are given for. Potentially new buffer zones can be created on approximately 18 percent of the total watercourse stretch.

Keywords: Geography, physical geography, riparian buffer zone, environmental grant, aerial photo interpretation

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
1.1 Syfte.....	2
2. Bakgrund	3
2.1 Miljöersättningar	3
2.2 Skyddszoner	4
2.3 Segeåprojektet	5
3. Metod och data	6
3.1 Flygbildstolkning och digitalisering.....	6
3.2 Sortering och analys	7
3.3 Potentiella skyddszoner	7
3.4 Utvärdering av digitalisering	7
4. Resultat.....	8
5. Diskussion	12
5.1 Villkor för skyddszoner	12
5.2 Flygbildstolkning och digitalisering.....	12
5.3 Resultat	13
5.4 Källkritik	14
5.5 Felkällor	14
6. Slutsats	15
7. Referenser.....	16
8. Bilagor.....	18

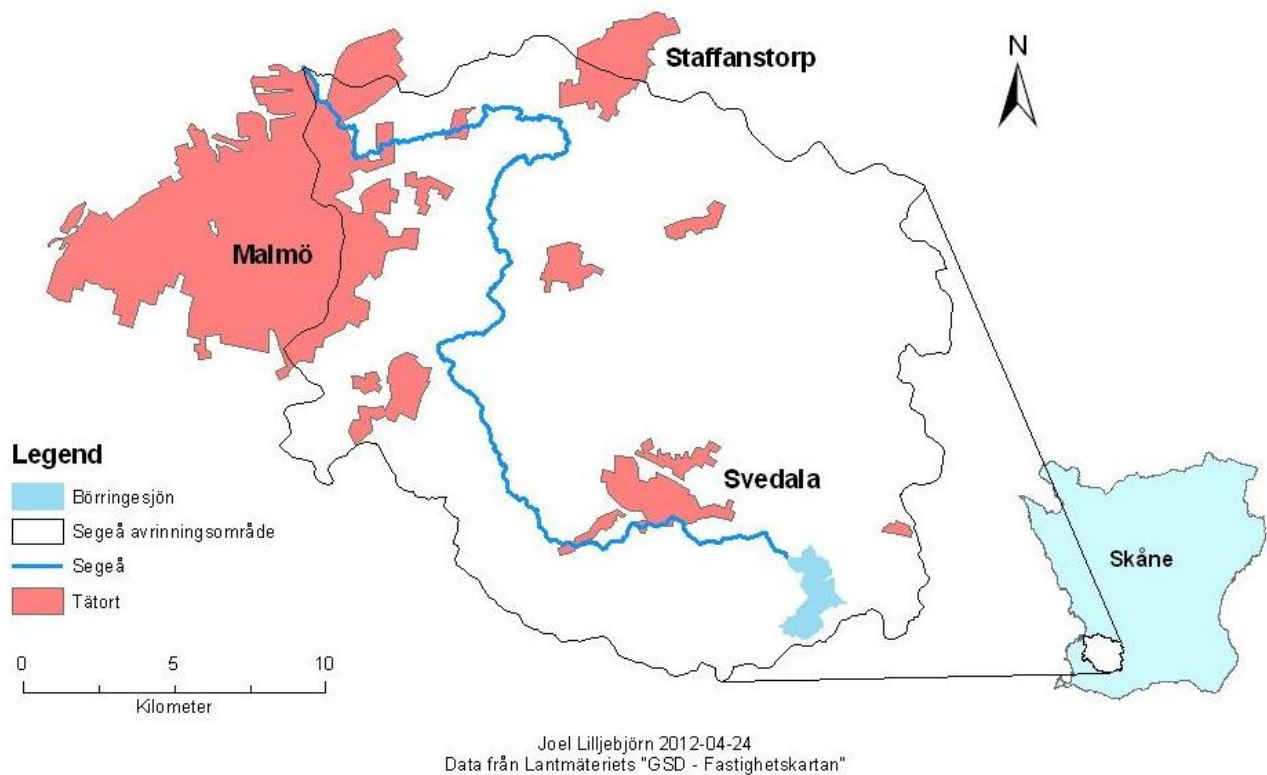
1. Inledning

Anläggning och underhåll av skyddszoner längs vattendrag är en mycket viktig del i arbetet med att minska näringsläckaget från jordbruksmark för att i sin tur kunna minska övergödningen i vattendrag, sjöar och hav (Peterjohn och Correll, 1984, Mander et al., 1997, Knauer och Mander, 1989, Dunn et al., 2011, Cooper et al., 1987). Som en del i arbetet med att minska övergödningen infördes 1996 en miljöersättning för etablering och underhåll av skyddszoner (Greppa näringen, 2011). Denna miljöersättning är en av många åtgärder inom Sveriges landsbygdsprogram 2007-2013 (Jordbruksdepartementet, 2010) och har sin grund i det svenska miljömålet *Ingen övergödning*. Tre av fyra delmål inom detta miljömål är direkt kopplade till jordbruket och omfattar reducerat utsläpp av fosfor, kväve och ammoniak (Naturvårdsverket, 2012). Det fjärde målet handlar om minskade utsläpp av kväveoxider till luft. Delmålen skulle vara uppnådda 2010, men endast målet om minskat ammoniakutsläpp har uppnåtts och inom kort ska regeringen besluta om vilka delmål som ska ersätta dessa fyra delmål (Naturvårdsverket, 2012).

Storleken på miljöersättningen för anläggning av skyddszoner i Sverige har varierat de senaste åren och det samma gäller hur stor area som sådan miljöersättning har utgått för (Naturvårdsverket, 2011a). Denna statistik återspeglar dock inte helt hur stor den verkliga arean skyddszoner är utan bara hur stor area som det ges ersättning för. Med målet att få ett bra mått på den verkliga skyddszonsutbredningen utlyste Svedala kommun arbetet med att inventera skyddszoner i Segeå avrinningsområde. Figur 1 visar Segeå och dess läge i avrinningsområdet. Segeå avrinningsområde är ett utpräglat, till stor del kulligt, jordbrukslandskap med skogsområden framförallt i de centrala och sydöstra delarna kring sjöarna (bilaga 1).

Inventering av skyddszoner är gjord på uppdrag av Svedala kommun i linje med Segeå-projektet, vars mål är att förbättra Segeå ekologiska status. Segeå-projektet är ett samarbete mellan sju kommuner – Staffanstorps, Lunds, Svedala, Burlöv, Trelleborgs och Vellinge kommun samt Malmö Stad. Malmö Stad, Staffanstorps, Svedala och Burlöv kommun är de kommuner som Segeå rinner igenom. Svedala kommun har störst del av avrinningsområdet och huvudflödet. Senast en kontroll gjordes av skyddszoner i Segeå avrinningsområde var 2009 då utbredningen av skyddszoner 2007 jämfördes med 2000. Denna jämförelse var dock enbart statistisk och ingen flygbildstolkning gjordes.

Segeå avrinningsområde



Figur 1. Segeå avrinningsområde i sydvästra Skåne. I figuren visas endast huvudflödet eftersom flygbildstolkningen enbart omfattar detta. Segeå rinner västerut från Börringesjön och mynnar i väst strax norr om Malmö.

1.1 Syfte

Syftet med detta arbete är att jämföra den totala arealen skyddszon utmed Segeås huvudflöde med den areal skyddszon som miljöersättning utgått för under åren 2010 och 2007. Den totala arealen skyddszon inventeras med hjälp av tolkning av flygbilder från 2010. Jordbruksverkets kriterier för definition av klassen skyddszon används i tolkningen.

Frågeställning:

- I vilken utsträckning överensstämmer resultatet av flygbildstolkningen med jordbruksverkets statistik över miljöersättning för skyddszoner 2010?
- Är det större eller mindre utbredning av skyddszoner 2010 än 2007?
- Finns det möjlighet att anlägga nya skyddszoner i området och i så fall var?

2. Bakgrund

2.1 Miljöersättningar

Sedan mitten på 1990-talet har olika stödåtgärder vidtagits för att reducera näringsläckage från jordbruksmark (Jordbruksverket, 2007) och år 1999 inrättades miljömålssystemet med olika miljökvalitetsmål (Naturvårdsverket, 2011b). Dessa miljömål och stödåtgärder har lett till att medelläckaget generellt sett har minskat i Sverige de senaste 10-15 åren (Blombäck et al., 2009). Ett undantag är regioner i södra Sverige, där en ökning av näringsläckaget har skett (Blombäck et al., 2009).

För närvarande utgår ekonomisk ersättning för följande åtgärder:

- anläggning och skötsel av skyddszoner
- odling av fånggrödor och vårbetning
- anläggning och skötsel av våtmarker och småvatten

Miljöstöden är en del av Sveriges landsbygdsprogram 2007-2013 och har sin grund i det svenska miljömålet *Ingen övergödning*, vars formulering lyder: *"Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten"* (Naturvårdsverket, 2011b). Miljömålet är fastställt för att uppfylla olika EU-direktiv med samma syfte, bland annat EU:s nitratdirektiv, men också Helsingfors- och OSPAR-konventionerna (Jordbruksverket, 2007). EU:s landsbygdsprogram bygger på sjuåriga program vilket gör att Sveriges landsbygdsprogram också sträcker sig över sju år. Åtminstone 70 procent av programmets totala budget ska gå till den del som kallas Axel 2, där miljöersättningar har en central del (Jordbruksdepartementet, 2010). Detta gör Sverige till det land i EU som satsar mest på miljöersättningar (Jordbruksverket, 2009). Mer konkret finns det tre delmål inom miljömålet *Ingen övergödning* som är direkt kopplat till jordbruket och dessa citeras här från Naturvårdsverket (2012):

- *"Fram till år 2010 ska de svenska vattenburna utsläppen av fosfor från mänsklig verksamhet till sjöar, vattendrag och kustvatten ha minskat med minst 20 procent från 1995 års nivå. De största minskningarna skall ske i de känsligaste områdena.*
- *Senast 2010 skall de svenska vattenburna utsläppen av kväve från mänsklig verksamhet till haven söder om Ålands hav ha minskat med minst 30 procent från 1995 års nivå.*
- *Senast 2010 skall utsläppen av ammoniak i Sverige ha minskat med minst 15 procent från 1995 års nivå."*

Av dessa tre delmål är det endast målet om minskade ammoniakutsläpp som har uppfyllts och vad gäller hela huvudmålet *Ingen övergödning* kan det komma att uppnås om ett åtgärdssystem tagits i bruk inom en generation efter att miljömålssystemet skapades, det vill säga till år 2020

(Naturvårdsverket, 2011b). Detta generationsmål ska följas upp i en rapport som ska presenteras 2012-07-01(Naturvårdsverket, 2011b).

I hela södra Sverige kan jordbrukare söka miljöersättningen för skyddszoner och för anläggning av våtmarker och småvatten. Ersättningen för minskat kväveläckage gäller Västra Götaland, Halland, Skåne, Blekinge, Gotland och Kalmar län (Jordbruksverket, 2007). Ersättningarna för minskat kväveläckage och skyddszoner har fått stort gehör hos jordbrukarna jämfört med ersättningen för våtmarker och småvatten (Jordbruksverket, 2007).

2.2 Skyddszoner

Stödåtgärder utgår för att minska näringsläckage till vattendrag, sjöar och hav. Mer specifikt för skyddszoner så gäller detta framförallt minskningen av fosforläckaget (Jordbruksverket, 2007). De flesta studier i ämnet, till exempel Mander et al (1997) och Dunn (2011), har emellertid kommit fram till att skyddszoner minskar läckaget av både kväve och fosfor. Fördelarna med skyddszoner längs vattendrag är dock många. De kan bidra till att förbättra vattenkvaliteten genom att filtrera sediment, näringsämnen, kemiska bekämpningsmedel och organisk materia från yt- och grundvattenflöde (Peterjohn och Correll, 1984, Cooper et al., 1987, Knauer och Mander, 1989) skydda flodbankar mot erosion, filtrera förorenad luft, förebygga att vattendrag växer igen genom att skugga solen, förbättra mikroklimatet och fungera som spridningskorridorer för djur och växter (Mander et al., 1997). Olika studier använder olika definitioner av skyddszoner och vegetationstypen kan vara allt ifrån naturlig skog till enbart odlat gräs, men en av de tydligaste gemensamma nämnarna för alla skyddszoner är minskningen av näringsläckage.

Denna studie bygger på Jordbruksverkets definition av skyddszoner. Jordbruksverket (2012a) definierar och anger delvis villkoren för en skyddszon enligt följande: *”En skyddszon är en vallbesädd zon eller remsa utmed ett vattenområde. När du etablerar din skyddszon får du så in fröblandningar som gynnar insekter i din skyddszon. Ett vattenområde är vattendrag, sjö, hav eller damm. Skyddszonen ska ligga på åkermark i direkt anslutning till vattenområdet. Vattenområdet ska vara utmärkt på den topografiska kartan eller vara vattenförande hela året. För att du ska få ersättning för skyddszonen ska den vara minst 6 meter bred men högst 20 meter bred. Dessutom ska skiftets längd mot vattenområdet vara minst 20 meter.”*

Ersättningen för skyddszoner är 3000 kronor per hektar, men lägsta beloppet som betalas ut är dock 1000 kronor (Jordbruksverket, 2012c). Ett antal andra villkor och riktlinjer finns för skötsel av skyddszonerna. Till exempel får växtligheten på skyddszonen sköras (tidigast 15 juli), den får också putsas och betas under hela växtperioden men dock inte gödslas eller besprutas med kemiska växtskyddsmedel (Jordbruksverket, 2012a). Vegetationstypen ska vara vallgräs eller vallgräs i kombination med baljväxter (Jordbruksverket, 2012a).

Eftersom landsbygdsprogrammet sträcker sig fram till 2013 går det inte att ansöka om nya åtaganden för miljöersättningen från och med 2012. Däremot om befintliga åtaganden går ut 2012 går dessa att förlänga till 2013 (Jordbruksverket, 2012b). Andelen skyddszoner minskade i

hela Sverige mellan 2006 och 2009 från knappt 10 000 hektar till cirka 5 000 hektar på grund av sänkt ersättningsnivå, men sen ökade den igen 2010 till drygt 10 000 hektar på grund av att ersättningen höjdes igen (Naturvårdsverket, 2011a). Samma mönster gäller för Skåne där skyddszonsarealen 2010 var drygt 1150 hektar (Naturvårdsverket, 2011c).

2.3 Segeåprojektet

Denna studie har utförts på uppdrag av Svedala kommun i linje med Segeåprojektet, vars målsättning är att *”öka vattenmagasinerings-förmågan i landskapet, öka den biologiska mångfalden samt öka den allemansrättsliga arealen. Åtgärder skall också reducera mängden kväve och fosfor i vattenmiljöerna”* (Segeåns vattendragsförbund, 2012a). Segeås avrinningsområde är ett utpräglat till stor del kulligt jordbrukslandskap med skogsområden framförallt i de centrala och sydöstra delarna (bilaga 1).

Segeå-projektet är ett samarbete mellan sju kommuner – Staffanstorps, Lunds, Svedala, Burlöv, Trelleborgs och Vellinge kommun samt Malmö Stad. I det styrande organet för projektet sitter politiska representanter från dessa sju kommuner och utöver denna grupp finns det också en arbetsgrupp bestående av tjänstemän från samma kommuner, LRF-representanter och konsulter (Segeåns vattendragsförbund, 2012b).

För att uppnå målet med projektet vidtar man bland annat åtgärder för minskad ytavrinning i avrinningsområdet, minskat näringsläckage från Segeå till Öresund, ökad biologisk mångfald i och kring Segeå och Alnarpsån och ökad andel vattennära rekreationsområden. Man är nu inne i en etapp som sträcker sig från 2010 till 2021 och som ett delmål i denna vill man uppnå god ekologisk status i Segeån och Alnarpsån till 2015 (Segeåns vattendragsförbund, 2012a). Enligt den senaste årsrapporten är inte den ekologiska statusen bra och ingen förbättring har skett (Pröjts, 2012).

3. Metod och data

3.1 Flygbildstolkning och digitalisering

Analysen byggde på en flygbildstolkning på skärm av nära infraröda (IR) flygbilder. Flygfotografering ägde rum 2010-06-04 och genomfördes av Bloms flygfotoenhet (Strandberg, 2010). IR-bilder användes eftersom det är det bästa alternativet vid vegetationstolkning beroende på att olika typer av vegetation har olika reflektionsegenskaper inom de nära infraröda våglängdsområdena. Detta gör att man kan vegetationskartera med högre noggrannhet än med vanliga färgbilder. Flygbilderna som användes i denna studie hade en upplösning på 25 centimeter, vilket gav väldigt bra detaljnoggrannhet och bra förutsättningar för flygbildstolkning.

De områden som via flygbildstolkning identifierats som skyddszoner skärmdigitaliserades i ArcMap. Digitaliseringen innebar skapandet av ett polygonskikt med skyddsområden, som i sin tur kunde användas för att jämföra med Jordbruksverkets statistik över skyddszonernas utbredning. Som stöd under digitaliseringen användes Lantmäteriets "GSD- Fastighetskartan" där geografisk information om till exempel vattendrag och markanvändning finns tillgänglig.

Vissa ramar var tvungna att sättas upp för att digitalisering skulle vara möjlig. För att bli klassad som skyddszon krävdes en vegetationstäckning med odlad vall på minst 80 procent. De övriga 20 procenten fick inte vara någon annan typ av vegetation än vall, som till exempel träd och buskar, men eftersom det kan uppstå skador eller delar av skyddszonen kan dö var det inte rimligt att förvänta sig en hundra procentig vegetationstäckning. Eftersom Jordbruksverket inte hade några regler för hur stora skadorna fick vara sattes täckningskravet på 80 procent upp i den här studien med allmänna värden på vegetationstäckning för fjärranalys i åtanke (Minell (1993) skriver till exempel att hed och ängsmark får innehålla max 20 procent buskar och träd). Gränsvärdet på 80 procent applicerades dock sällan eftersom vegetationstäckningen ofta tolkades som 100 eller mycket nära 100 procent. Träd och buskar närmast vattendraget var tillåtet för då fanns fortfarande möjligheten för sammanhängande skyddszon mellan åkermarken och vattendraget. Zoner bredare än 20 meter digitaliserades inte eftersom det inte går att få miljöersättning för dessa. Det samma gäller för zoner smalare än sex meter och där zonens längd mot vattnet var mindre än 20 meter.

3.2 Sortering och analys

Datan från Jordbruksverket täckte från början alla kommuner med del i Segeås avrinningsområde men efter ett par operationer i ArcMap kunde datan begränsas till att endast omfatta registrerad jordbruksmark med skyddszon inom Segeås avrinningsområde, närmare bestämt intill Segeås huvudflöde eftersom studien var begränsad till detta. För att dessa operationer skulle vara möjliga krävdes information om avrinningsområdets gränser vilket fanns att tillgå i Svenskt vattenarkiv (SMHI, 2012). Arealen av alla polygoner (skyddszoner) beräknades och därefter längden på dessa. All data som användes i tolkning, digitalisering och analys hade koordinatsystemet SWEREF 99 TM.

3.3 Potentiella skyddszoner

I nästa skede gjordes en uppmätning av potentiella skyddszoner, vilket inkluderade zoner som kanske egentligen fungerade som skyddszoner men som inte uppfyllde kraven i det ögonblick som flygbilderna tagits, eller som inte är tänkta att fungera som skyddszoner enligt Jordbruksverkets definition. Dessa zoner hade för gles växtlighet, annan typ av vegetation som till exempel träd och buskar istället för vall eller så var de smalare än sex meter och skulle kunna breddas. Vid digitaliseringen ritades dessa zoner in i ett linjeskikt där varje linje motsvarade den längd mot vattnet som skulle kunna vara skyddszon och sen beräknades längden av varje linje. Minsta längd som digitaliserades var tio meter, vilket fastställdes med tanken att få högre noggrannhet än om Jordbruksverkets krav på 20 meters längd skulle användas. Vid tolkningen av potentiella skyddszoner tilldelades en linje attributet "gles" om andelen vegetation understeg 80 procent och "veg" om träd och/eller buskar täckte mer än 20 procent av ytan mellan vattendrag och åkermark. Enstaka träd förbisågs här. Attributet "smal" tilldelades linjen om en zon mellan åkermark och vattendrag var smalare än sex meter eller helt obefintlig (tabell 3).

3.4 Utvärdering av digitalisering

För att utvärdera digitaliseringen gjordes även en fältinventering med stickprover. Tjugo platser besöktes och kontrollerades med avseende på markanvändning. Sexton punkter slumpades fram inom vad som hade tolkats som skyddszoner på flygbilderna och en av dessa punkter var inte belägen inom en skyddszon. Fyra punkter, alla inom fem meter breda potentiella skyddsszoner, valdes ut i fält och ingen av dessa visade sig vara belägen inom vad som klassats som skyddszon. Däremot var alla belägna inom vad som klassats som potentiella skyddszoner. Resultatet av utvärderingen blev således 95 procents träffsäkerhet i tolkningen.

4.Resultat

Till skillnad från den generella ökningen av skyddszoner i Skåne och Sverige minskade arealen skyddszon inom Segeås avrinningsområde enligt Jordbruksverkets statistik mellan åren 2007 och 2010 (tabell 1). Andel skyddszon minskade med 8,4 hektar, vilket motsvarar 19,6 procent. Med andelen skyddszon menas i detta sammanhang den areal som det utgått miljöersättning för.

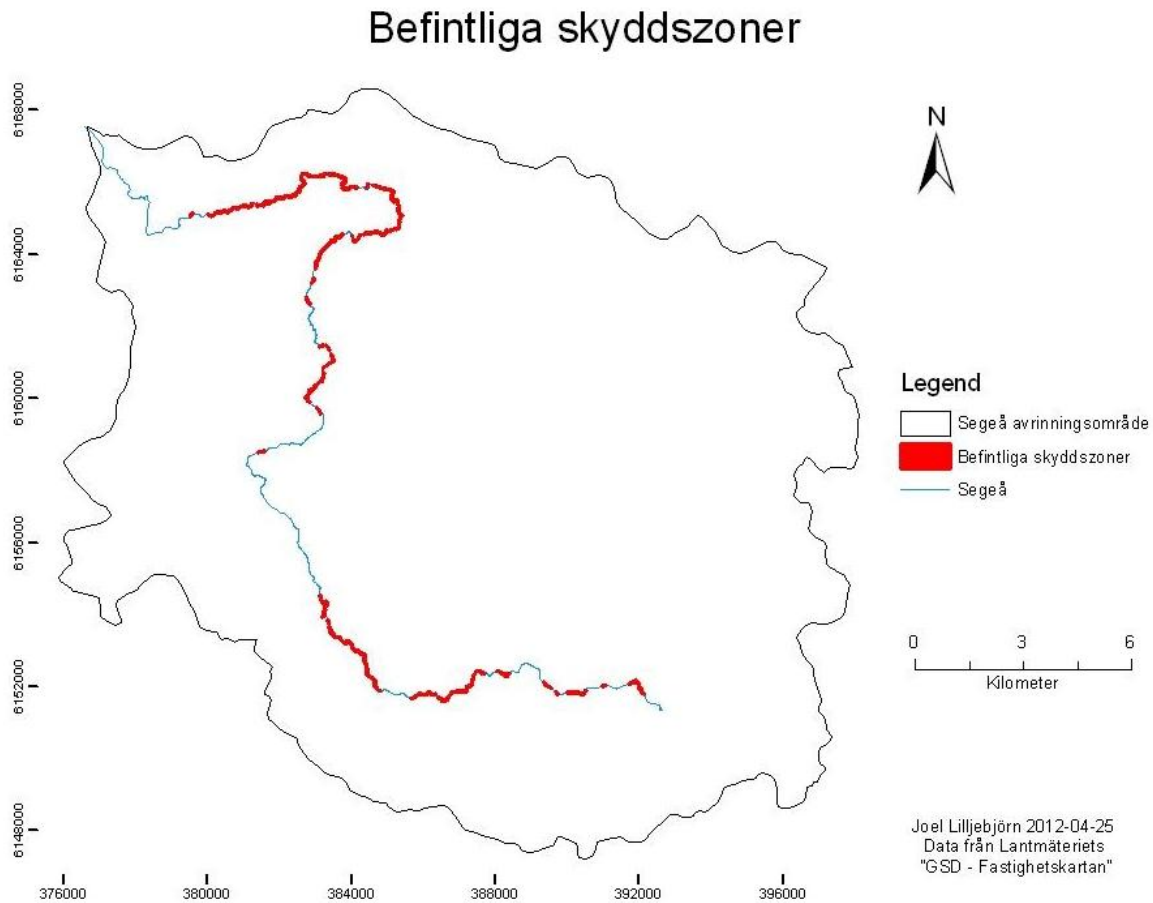
Tabell 2 sammanfattar det huvudsakliga resultatet av den här studien, vilket visar att skyddszonsarealen längs Segeåshuvudflöde har minskat med 2,6 hektar, eller 14,2 procent, från 2007 till 2010 enligt Jordbruksverkets statistik. Resultatet av flygbildstolkningen säger däremot något helt annat. Den digitaliserade arean skyddszon är 33,8 hektar, mer än dubbelt så mycket av den registrerade skyddszonsarean. Detta behöver däremot inte betyda att arean i själva verket har ökat eftersom ingen tidigare digitalisering har gjorts som man kan jämföra med. Vad denna stora skillnad beror på har inte fastställts men möjliga orsaker tas upp i diskussionsdelen. Figur 2 illustrerar i generella drag var de befintliga skyddszonerna är belägna, vilket till största delen beror på markanvändningen (bilaga 1).

Tabell 1: Jordbruksverkets statistik över totala skyddszonsarean i hela Segeås avrinningsområde 2010 respektive 2007. Med skyddszonsarea menas den area som miljöersättning för skyddszoner har utgått för.

Skyddszonsarea Segeå avrinningsområde (ha)	
Statistik 2010	34,51
Statistik 2007	42,92

Tabell 2: Resultande skyddszonsarea efter digitalisering jämfört med Jordbruksverkets statistik över skyddszonsarea enbart längs med Segeås huvudflöde.

Skyddszonsarea Segeå huvudflöde (ha)	
Digitalisering 2010	33,81
Statistik 2010	15,73
Statistik 2007	18,34



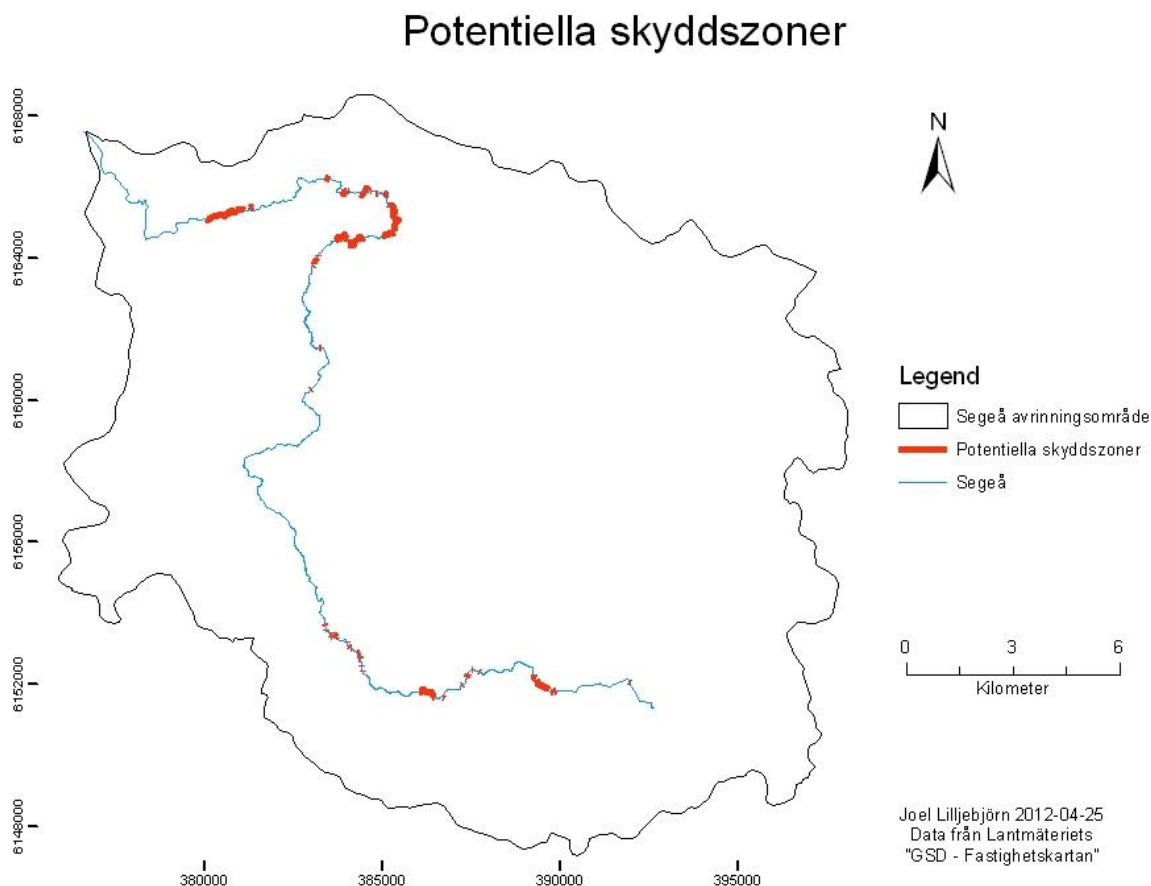
Figur 2. Skyddszoner som inventerats på flygbilder, här markerade med rött och något förstorade för att kunna uppfattas i kartan. Man kan skönja en nordlig och en sydlig sträckning med skyddszoner. Detta beror på att här finns det mest odlad åker i direkt anslutning till huvudflödet. Mellan dessa områden finns en del skog, betesmark och bebyggelse längs med Segeå (bilaga 1).

Segeås huvudflöde har uppmätts till cirka 4,6 mil, vilket innebär att det totalt finns 9,2 mil kantzoner, båda sidorna av ån inkluderade. Drygt nio procent av denna, eller 18 procent av huvudflödets längd på 4,6 mil, gränsar till åkermark utan skyddszoner. Det betyder att det i teorin, om man bortser från annan typ av markanvändning, finns potential att anlägga ytterligare cirka 8,6 kilometer skyddszon längs Segeå. I tabell 3 visas storleksordningen av olika typer av potentiella skyddszoner och i figur 3 den generella geografiska fördelningen av dessa. Figur 4 ger ett detaljexempel av digitaliseringen med både befintliga skyddszoner, potentiella skyddszoner och flygbilden i bakgrunden.

Tabell 3. Längden potentiella skyddszoner längs Segeås huvudflöde som inventerats på flygbilder, det vill säga zoner som inte uppfyller villkoren för skyddszoner och har för gles växtlighet (gles), fel typ av vegetation (veg) eller är för smala (smal). Andelen av huvudflödet är beräknad på huvudflödets dubbla längd eftersom skyddszoner kan anläggas på båda sidor om ån.

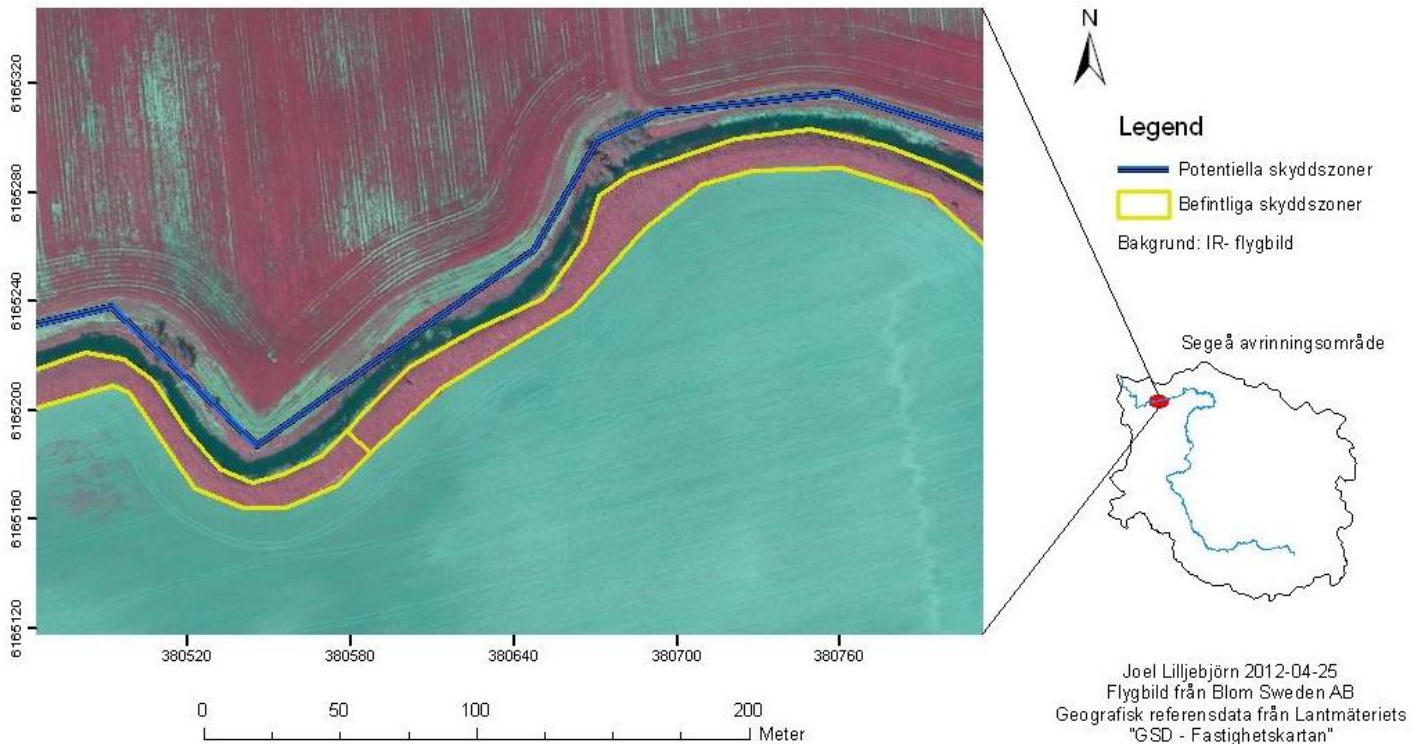
Potentiella skyddszoner

Längd (m)		Andel av huvudflödet (%)
Total längd	8571	9,35
gles	6624	7,23
veg	1145	1,25
smal	803	0,88



Figur 3. Potentiella områden för anläggning av skyddszon, något förstorade i kartan. Generellt är dessa områden belägna väldigt nära befintliga skyddszoner men det beror ofta på att det bara finns skyddszon på ena sidan om ån (figur 4).

Detaljexempel av digitalisering



Figur 4. Ett detaljexempel från digitaliseringen av befintliga och potentiella skyddszoner. Från öst till väst rinner Segeå (mörk blågrön) med en tydlig skyddszon med tät vegetation (rött) direkt söder om denna. Den södra åkern (ljus blågrön) ligger bar med endast lite vegetaion i väst. Den norra åkern har mestadels tät växande vegetation. Mellan den norra åkern och Segeå finns en tydlig zon med mycket gles eller ingen vegetation alls, tunna remsor med tät vegetation och några buskar och träd. Denna uppfyller inte villkoren för skyddszoner och klassas därför som potentiell skyddszon.

5. Diskussion

5.1 Villkor för skyddszoner

Flera studier har gjorts som visar att träd är väldigt bra på att ta upp överbliven näring samtidigt som de stabiliserar kantzoner bättre än till exempel gräs (Mander et al., 1997, Schoonover et al., 2005, Stockan et al., 2012, Weigelhofer et al., 2012). I arbetet med denna rapport har det dock varit svårt att hitta studier som jämför skyddszoner med olika typer av vegetation. Det skulle till exempel vara intressant att jämföra näringsläckaget från en vallbesådd skyddszon med en skyddszon med skog. Mander et al. (1997) är en studie av få där man faktiskt jämfört olika typer av skyddszoner och bland annat kommit fram till att unga träd är effektivare på att ta upp näring än gamla. Det samma gäller för skyddszoner med blandad vegetation jämfört med de med homogen växtlighet. Det är med andra ord bra att putsa vegetationen under tidens gång och inte låta en art ta över helt. Det vore därför rimligt att föreslå en översyn av villkoren för skyddszoner i Sverige. De borde kanske ändras så att de även inkluderar blandad vegetation och skog. Detta skulle exempelvis kunna medföra att växtligheten närmast ett vattendrag kan lämnas orörd om markanvändningen ändras från till exempel betesmark till odlad mark. I dessa fall kan alltså anläggningskostnaden av själva skyddszonen undvikas. Man skulle även kunna uppmuntra till nyplantering av träd i kantzoner för att stabilisera och ge skugga.

Även villkoren för bredden på skyddszonen kan utvecklas. Dunn et. al (2011) kom fram till att en bredd på 30 meter är nödvändig för att filtrera bort en avsevärd mängd föroreningar från bekämpningsmedel om man använder sig av gräs i skyddszonerna. Givetvis beror det på hur stort avrinningsområdet är till just en viss skyddszon. Detta är dock en indikation på att det åtminstone i vissa fall inte är tillräckligt med tjugo meters skyddszon. Å andra sidan är det bättre att ha en smal skyddszon än att inte ha någon alls och om skyddszonerna skulle vara bredare än 20 meter så försvinner ännu mer av den odlade arealen, vilket är något som bör tas hänsyn till.

För att utröna grunden till varför det är vallgräs som ska växa på en skyddszon kontaktades Jordbruksverket per e-post. Av e-postkorrespondensen framkom att skyddszoner ska vara anlagda på åkermark, och åkermark får inte innehålla mer än enstaka träd för att kunna klassas som åker i stödsammanhang (Söderman, 2012). Detta kan anses utgöra en begränsning för utformningen av villkoren för skyddszoner och därmed också anläggning av nya skyddszoner med bättre förutsättningar för näringsupptag.

5.2 Flygbildstolkning och digitalisering

Att tolka flygbilder i stereo skulle kunna öka noggrannheten i tolkningen eftersom man då får en tredimensionell bild, men den metoden har inte använts i denna studie. Med det sagt är det inte säkert att det hade varit en fördel i just det här fallet att tolka i stereo. I denna studie lades mer vikt vid vegetationstäckning och färgskillnader i bilden än höjden på vegetationen och höjdskillnaderna i landskapet. Dessutom gick det ändå med hjälp av bland annat skuggor och former att se skillnad på olika högt växande vegetation. Resultatet av utvärderingen pekar mot en

hög digitaliseringsnoggrannhet, 95 procent. Dock är ett större antal stickprover att föredra för att få en mer noggran utvärdering.

Metoden för digitaliseringen är inte särskilt bra anpassad för att göra ändringar på skyddszonernas utbredning. Lägga till nya skyddszoner eller radera är däremot inga problem. Ett bättre alternativ om man lätt ska kunna uppdatera bredden på en zon skulle kunna vara metoden som Owers (2012) använde sig av. Här digitaliserades varje skyddszon som ett linjesegment med tillhörande bredd som attribut, vilket gör det lättare att gå in i attributtabeln och ändra, om markanvändningen eller bredden på skyddszonen förändras. Det är också en enklare operation att ändra längden på ett linjesegment än på en polygon.

Omräkningsfaktorn 1650 meter som Wedding (2009) använde för att uppskatta den totala längden skyddszoner överskattar längden väldigt mycket, vilket också konstaterades i samma rapport. Faktorn grundar sig nämligen på den lägsta tillåtna bredden på en skyddszon, 6 meter. Anledningen till att omräkningsfaktorn användes från första början var för att kunna jämföra med statistiken från år 2000 som enbart innefattar skyddszonslängd, men eftersom denna studies resultat jämfördes med statistiken från 2007 blev det bara relevant att jämföra area. När sen längden av de potentiella skyddszonerna skulle beräknas kunde detta utföras automatiskt i programmet eftersom de digitaliserats som linjesegment.

5.3 Resultat

I hela Segeås avrinningsområde har andelen skyddszoner minskat från 2007 till 2010. Detta var inte ett väntat resultat eftersom skyddszonsarean generellt i Skåne och hela Sverige minskade från 2007 till 2009 men sen ökade igen ordentligt till 2010 då ersättningen höjdes igen. Trots detta är det inte orimligt med avvikelser från den generella trenden, men vad kan vara orsakerna till denna avvikelse? Det kan förslagsvis vara bristfällig uppdatering av Jordbruksverkets databas eller att lantbrukarna inte riktigt hunnit anpassa sig till den ökade ersättningsnivån.

Jordbruksverket har godkänt ansökningar om miljöersättning för skyddszoner intill huvudflödet till mindre än hälften av den area som digitaliserats. Det var väntat med en skillnad men inte att den skulle vara av den storleken. Så vad kan denna stora skillnad bero på? Det kan vara så att vissa lantbrukares ansökningar gått ut och de fortsätter använda skyddszonerna som just skyddszoner utan att ansöka om miljöersättning igen. Det kan också vara så att man anlägger något som har samma egenskaper som skyddszoner, eller på flygbilderna i alla fall tolkas som sådana, för att det inte går att plöja jorden närmare vattendraget på grund av risken för jordskred. I dessa fall kanske man inte kommer sig för att ansöka om miljöersättning eller också uppfyller helt enkelt inte dessa zoner kraven om miljöersättning på ett eller annat vis. De skulle till exempel kunna ha fel bredd eller vara något för korta och detta kan i vissa fall ha förbigåtts vid flygbildstolkningen om marginalerna varit små. Man kan också tänka sig att flygbildstolkningen har en bättre precision och att man får med mark som missats vid uppmätningen inför ansökan om miljöersättning.

Det som tolkats som skyddszoner fungerar sannolikt i praktiken som skyddszoner, med eller utan miljöersättning. Uppskattningsvis finns det ytterligare lika många hektar till med skog och blandad vegetation mellan Segeå och åkermarken, som i praktiken fungerar som skyddszoner. Men med tanke på att både kväveläckaget och fosforläckaget ökat och fosforläckaget i vissa fall varit oförändrat i södra Sverige de senaste åren (region 1a-4, vilket inkluderar Skåne) (Blombäck et al., 2009) så finns det anledning att vidta ytterligare åtgärder för minskat näringsläckage.

5.4 Källkritik

Att hitta aktuella men framförallt relevanta referenser har inte varit helt lätt. Användningen av skyddszoner ser olika ut i olika länder och denna rapport bygger på de villkor som har satts upp i Sverige för skyddszoner. På andra ställen använder man andra villkor och tillåter till exempel andra typer av vegetation i skyddszonen, och inte bara vallgräs som man gör i Sverige. När det gäller EU-länder så beror det delvis på att EU sätter upp mål som varje land får bestämma själv hur de ska uppnå.

Det har också varit svårt att hitta information om liknande studier och i denna rapport har därför bara refererats till en annan studie av samma typ som denna. För att kunna utvärdera metoden bättre hade det varit bra att kunna jämföra med flera andra studier av samma typ. Att använda sig av flygbildstolkning för markanvändningskartering är dock inget nytt och där finns det mycket information att hämta på olika ställen, men att digitalisera hela landskapet är inte riktigt samma sak som att digitalisera delar av det. För olika typer av digitalisering används olika noggrannhet och olika krav ställs med tanke på hur informationen ska användas, vilken målgruppen är och om digitaliseringen ska vara lätt att justera.

5.5 Felkällor

Tidsskillnaden på nästan två år mellan då bilderna togs och då fältinventeringen utfördes är en möjlig felkälla. Markanvändningen kan ha förändrats helt på vissa ställen, men på de få platser där stickprover togs hade ingen förändring ägt rum. Full träffsäkerhet är därför inte helt rimligt med tanke på just tidsskillnaden. Utvärderingen skulle kunna bli noggrannare om fler skyddszoner kontrollerades i fält. Den mänskliga faktorn kan också vara en felkälla och man får inte glömma att flygbildstolkning ofta är en subjektiv bedömning, i det här fallet av en person. Även flera personer med samma tolkningsnyckel skulle kunna tolka samma slags markanvändning lite olika. Att flera personer tolkar exakt samma område är dock inte effektivt, men att dela upp arbetet och att ha någon att diskutera med under arbetets gång skulle göra tolkningen lite mer objektiv.

Vissa kantzoner kanske inte alls är lämpliga att anlägga skyddszoner på, till exempel om lutningen är bort från vattendraget eller om jorden är allt för permeabel så att den överblivna näringen från åkern passerar djupt under skyddszonen och växterna inte hinner ta upp den (Heinen et al., 2012). Vid användningen av data om potentiella kantzoner bör man därför överlagra med lutning och jordartsförekomst i kombination med besök i fält för att fastställa om en plats är lämplig för skyddszonsetablering.

6.Slutsats

Denna studie visar att den faktiska skyddszonsarean är mer än dubbelt så stor som den area miljöersättning för skyddszon har utgått för längs Segeås huvudflöde. Enligt Jordbruksverkets statistik för miljöersättning så har skyddszonsarean minskat från 2007 till 2010 längs Segeås huvudflöde och i hela avrinningsområdet. Det finns potential att anlägga ytterligare cirka 8,6 kilometer skyddszon längs Segeåshuvudflöde, främst längs norra och södra delen av ån. Detta motsvarar 18 procent av huvudflödets totala längd. Studien visar också att flygbildstolkning är ett bra verktyg för inventering av skyddszoner.

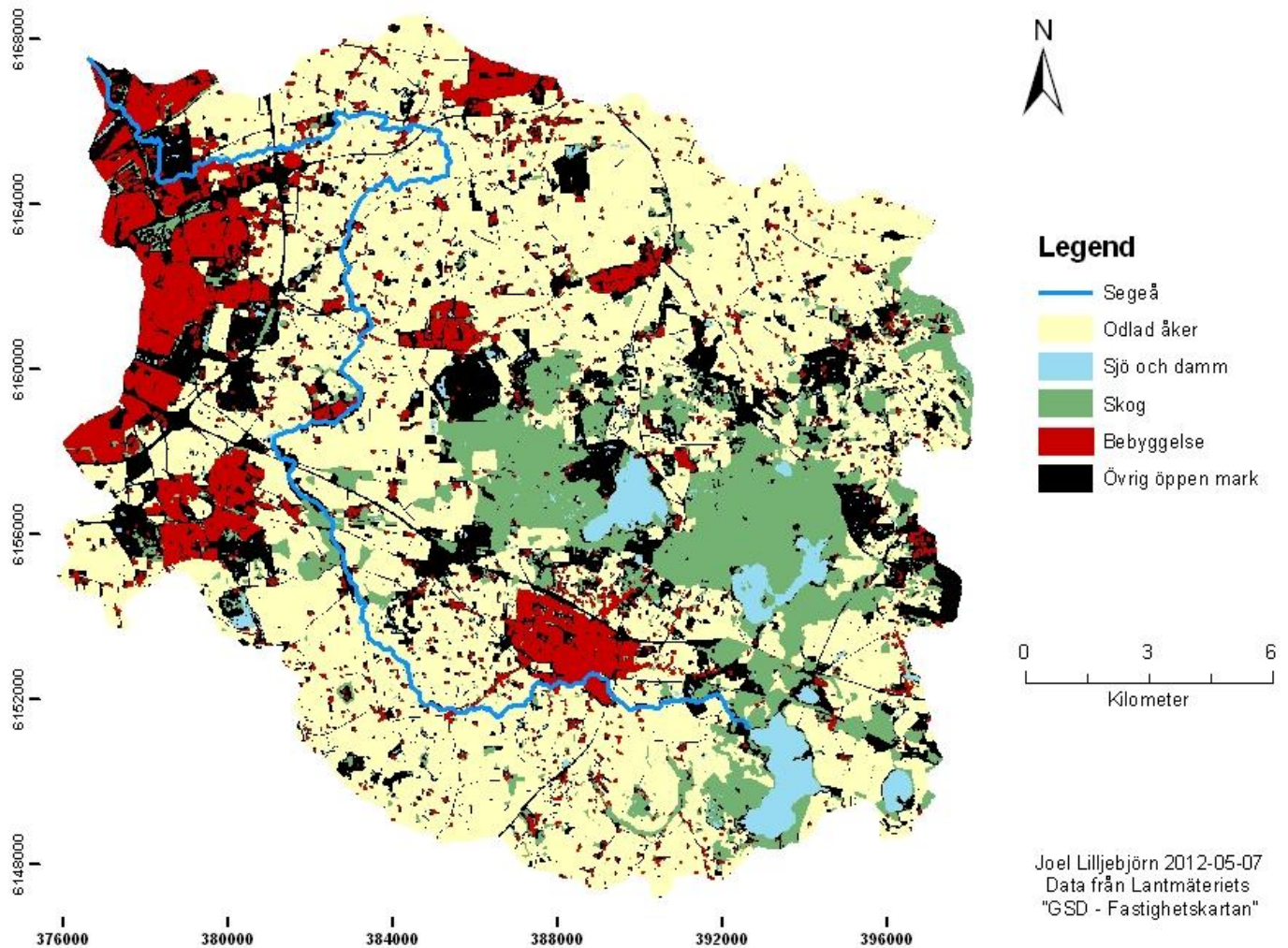
7.Referenser

- Blombäck, K., Johnsson, H., Lindsjö, A., Mårtensson, K., Persson, K. and Schmeider, F. 2009: *Läckage av näringsämnen från svensk åkermark för år 2009 beräknat med PLC5-metodik*, SLU. (100 s).
- Cooper, J. R., Gilliam, J. W., Daniels, R. B. och Robarge, W. P., 1987. Riparian Areas as Filters for Agricultural Sediment. *Soil Science Society of America Journal*, 51, 416-420.
- Dunn, A. M., Julien, G., Ernst, W. R., Cook, A., Doe, K. G. och Jackman, P. M., 2011. Evaluation of buffer zone effectiveness in mitigating the risks associated with agricultural runoff in Prince Edward Island. *Science of The Total Environment*, 409, 868-882. doi:10.1016/j.scitotenv.2010.11.011
- Greppa Näringen 2011. Skyddszoner vid svenska vattendrag motsvarande ett kvarts varv runt jorden. Tillgänglig: 2012-05-08 på <http://www.greppa.nu/omgreppa/press/pressmeddelanden/pressarkivet/skyddszonervidsvenskavattendragmotsvarandeettkvartsvarvruntjorden.5.32b12c7f12940112a7c800019398.html>
- Heinen, M., Noij, I. G. a. M., Heesmans, H. I. M., Willem Van Groenigen, J., Groenendijk, P. och Thissen, J. T. N. M., 2012. A Novel Method to Determine Buffer Strip Effectiveness on Deep Soils. *Journal of Environmental Quality*, 41, 334-347. doi:10.2134/jeq2010.0452
- Jordbruksdepartementet 2010: *Landsbygdsprogram för Sverige 2007-2013*, Stockholm, Regeringskansliet. (371 s).
- Jordbruksverket 2007: *Åtgärdsprogrammet för att minska växtnäringsförluster från jordbruket*, Jönköping, Jordbruksverket. (30 s).
- Jordbruksverket 2009: *Landsbygdsprogram 2007-2013*, Jordbruksverket.
- Jordbruksverket 2012a. Villkor för miljöersättningen för skyddszoner. Tillgänglig: 2012-04-20 på <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/miljoersattningar/skyddszoner/villkor.4.207049b811dd8a513dc8000210.html>
- Jordbruksverket 2012b. Nyheter 2012 för miljöersättningar och information om den nya ersättningen för extra djuromsorg för sugor. Tillgänglig: 2012-04-20 på <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/miljoersattningar/nyheter2012.4.268d64881348eb3ce7380001085.html>
- Jordbruksverket 2012c. Utbetalning. Tillgänglig: 2012-04-23 på <http://www.sjv.se/amnesomraden/stod/miljoersattningar/skyddszoner/utbetalning.4.207049b811dd8a513dc8000234.html>
- Knauer, N. och Mander, U., 1989. Studies on the filtration effect of differently vegetated buffer stripes along inland waters in Schleswig-Holstein West Germany 1. Information filtration of nitrogen and phosphorus. *Zeitschrift fuer Kulturtechnik und Landentwicklung*, 30, 365-376.
- Mander, Ü., Kuusemets, V., Löhmus, K. och Mauring, T., 1997. Efficiency and dimensioning of riparian buffer zones in agricultural catchments. *Ecological Engineering*, 8, 299-324. doi:10.1016/s0925-8574(97)00025-6
- Minell, H. 1993: *Flygbildsteknik och fjärranalys / Nämnden för skoglig fjärranalys*, Jönköping, Skogsstyrelsen. (430 s).

- Naturvårdsverket 2011a. Begränsat näringsläckage - skyddszoner. Tillgänglig: 2012-04-24 på<http://www.miljomal.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/Indikatorsida/?iid=218&pl=1>
- Naturvårdsverket 2011b: *Miljömålen på ny grund* Stockholm, Naturvårdsverket. (461 p).
- Naturvårdsverket 2011c. Begränsat näringsläckage - skyddszoner - Skåne län. Tillgänglig: 2012-04-24 på<http://www.miljomal.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/Indikatorsida/?iid=218&pl=2&t=Lan&l=12>
- Naturvårdsverket 2012. Delmål för Ingen övergödning. Tillgänglig: 2012-04-20 på<http://miljomal.se/Miljomalen/7-Ingen-overgodning/Delmal-for-Ingen-overgodning/>
- Peterjohn, W. T. och Correll, D. L., 1984. Nutrient Dynamics in an Agricultural Watershed: Observations on the Role of A Riparian Forest. *Ecology*, 65, 1466-1475.
- Pröjts, J. 2012: *Segeån Recipientkontroll 2011 Årsrapport*, Landskrona, Ekologgruppen i Landskrona AB.(40 s)
- Schoonover, J., Williard, K., Zaczek, J., Mangun, J. och Carver, A., 2005. Nutrient Attenuation in Agricultural Surface Runoff by Riparian Buffer Zones in Southern Illinois, USA. *Agroforestry Systems*, 64, 169-180. doi:10.1007/s10457-004-0294-7
- Segeåns Vattendragsförbund 2012a. Målsättningar. Tillgänglig: 2012-04-23 på<http://segea.se/MAaLSAeTTNINGAR.html>
- Segeåns Vattendragsförbund 2012b. Organisation, ekonomi och tidsplan. Tillgänglig: 2012-04-23 på<http://segea.se/ORGANISATION.html>
- SMHI 2012. Ladda ner hydrologiska data. Tillgänglig: 2012-03-30 på<http://www.smhi.se/klimatdata/hydrologi/sjoar-och-vattendrag/ladda-ner-hydrologiska-data-1.20127>
- Söderman, L. 2012. Miljöersättningsenheten Jordbruksverket, e-postkorrespondens, Lena.Soderman@jordbruksverket.se, tel. 036-155817.
- Stockan, J. A., Langan, S. J. och Young, M. R., 2012. Investigating Riparian Margins for Vegetation Patterns and Plant–Environment Relationships in Northeast Scotland. *Journal of Environmental Quality*, 41, 364-372. doi:10.2134/jeq2010.0518
- Strandberg, H. 2010: *Ortofoto Skåne Redogörelse (Internal Report, projektnummer 1884)*, Sollentuna, Blom Sweden AB. (4 s).
- Wedding, B. 2009: *Skyddszoner inom Segeåns avrinningsmråde - Segeåprojektet 2007*, Landskrona, Ekologgruppen i Landskrona AB. (6 s).
- Weigelhofer, G., Fuchsberger, J., Teufl, B., Welti, N. and Hein, T., 2012. Effects of Riparian Forest Buffers on In-Stream Nutrient Retention in Agricultural Catchments. *Journal of Environmental Quality*, 41, 373-379. doi:10.2134/jeq2010.0436

8. Bilagor

Markanvändning Segeå avrinningsområde



Bilaga 1. Markanvändningen inom Segeå avrinningsområde. Även vägar ingår i kategorin "Övrig öppen mark" och de flesta långsmala objekt är vägar. Tydligast av dessa är E6/E20 i Malmös utkant och E65 mot Ystad från Malmö via Svedala.

Institutionen för naturgeografi och ekosystemvetenskap, Lunds Universitet.

Studentexamensarbete (Seminarieuppsatser). Uppsatserna finns tillgängliga på institutionens geobibliotek, Sölvegatan 12, 223 62 LUND. Serien startade 1985. Hela listan och själva uppsatserna är även tillgängliga på LUP student papers (www.nateko.lu.se/masterthesis) och via Geobiblioteket (www.geobib.lu.se).

The student thesis reports are available at the Geo-Library, Department of Physical Geography, University of Lund, Sölvegatan 12, S-223 62 Lund, Sweden. Report series started 1985. The complete list and electronic versions are also electronic available at the LUP student papers (www.nateko.lu.se/masterthesis) and through the Geo-library (www.geobib.lu.se)

- 175 Hongxiao Jin (2010): Drivers of Global Wildfires — Statistical analyses
- 176 Emma Cederlund (2010): Dalby Söderskog – Den historiska utvecklingen
- 177 Lina Glad (2010): En förändringsstudie av Ivösjöns strandlinje
- 178 Erika Filppa (2010): Utsläpp till luft från ballastproduktionen år 2008
- 179 Karolina Jacobsson (2010): Havsisens avsmältning i Arktis och dess effekter
- 180 Mattias Spångmyr (2010): Global of effects of albedo change due to urbanization
- 181 Emmelie Johansson & Towe Andersson (2010): Ekologiskt jordbruk - ett sätt att minska övergödningen och bevara den biologiska mångfalden?
- 182 Åsa Cornander (2010): Stigande havsnivåer och dess effect på känsligt belägna bosättningar
- 183 Linda Adamsson (2010): Landskapsekologisk undersökning av ädellövskogen i Östra Vätterbranterna
- 184 Ylva Persson (2010): Markfuktighetens påverkan på granens tillväxt i Guvarp
- 185 Boel Hedgren (2010): Den arktiska permafrostens degradering och metangasutsläpp
- 186 Joakim Lindblad & Johan Lindenbaum (2010): GIS-baserad kartläggning av sambandet mellan pesticidförekomster i grundvatten och markegenskaper
- 187 Oscar Dagerskog (2010): Baösbergsgrottan – Historiska tillbakablickar och en lokalklimatologisk undersökning
- 188 Mikael Månsson (2010): Webbaserad GIS-klient för hantering av geologisk information
- 189 Lina Eklund (2010): Accessibility to health services in the West Bank, occupied Palestinian Territory.
- 190 Edvin Eriksson (2010): Kvalitet och osäkerhet i geografisk analys - En studie om kvalitetsaspekter med fokus på osäkerhetsanalys av rumslig prognosmodell för trafikolyckor
- 191 Elsa Tessaire (2010): Impacts of stressful weather events on forest ecosystems in south Sweden.
- 192 Xuejing Lei (2010): Assessment of Climate Change Impacts on Cork Oak in Western Mediterranean Regions: A Comparative Analysis of Extreme Indices
- 193 Radoslaw Guzinski (2010): Comparison of vegetation indices to determine their accuracy in predicting spring phenology of Swedish ecosystems

- 194 Yasar Arfat (2010): Land Use / Land Cover Change Detection and
Quantification — A Case study in Eastern Sudan
- 195 Ling Bai (2010): Comparison and Validation of Five Global Land Cover
Products Over African Continent
- 196 Raunaq Jahan (2010): Vegetation indices, FAPAR and spatial seasonality
analysis of crops in southern Sweden
- 197 Masoumeh Ghadiri (2010): Potential of Hyperion imagery for simulation of
MODIS NDVI and AVHRR-consistent NDVI time series in a semi-arid region
- 198 Maoela A. Malebajoa (2010): Climate change impacts on crop yields and
adaptive measures for agricultural sector in the lowlands of Lesotho
- 199 Herbert Mbufong Njuabe (2011): Subarctic Peatlands in a Changing Climate:
Greenhouse gas response to experimentally increased snow cover
- 200 Naemi Gunlycke & Anja Tuomaala (2011): Detecting forest degradation in
Marakwet district, Kenya, using remote sensing and GIS
- 201 Nzung Seraphine Ebang (2011): How was the carbon balance of Europe
affected by the summer 2003 heat wave? A study based on the use of a
Dynamic Global Vegetation Model; LPJ-GUESS
- 202 Per-Ola Olsson (2011): Cartography in Internet-based view services – methods
to improve cartography when geographic data from several sources are
combined
- 203 Kristoffer Mattisson (2011): Modelling noise exposure from roads – a case
study in Burlövs municipality
- 204 Erik Ahlberg (2011): BVOC emissions from a subarctic Mountain birch:
Analysis of short-term chamber measurements.
- 205 Wilbert Timiza (2011): Climate variability and satellite – observed vegetation
responses in Tanzania.
- 206 Louise Svensson (2011): The ethanol industry - impact on land use and
biodiversity. A case study of São Paulo State in Brazil.
- 207 Fredrik Fredén (2011): Impacts of dams on lowland agriculture in the Mekong
river catchment.
- 208 Johanna Hjärpe (2011): Kartläggning av kväve i vatten i LKAB:s verksamhet i
Malmberget år 2011 och kvävet betydelse i akvatiska ekosystem ur ett lokalt
och ett globalt perspektiv
- 209 Oskar Löfgren (2011): Increase of tree abundance between 1960 and 2009 in
the treeline of Luongastunturi in the northern Swedish Scandes
- 210 Izabella Rosengren (2011): Land degradation in the Ovitoto region of
Namibia: what are the local causes and consequences and how do we avoid
them?
- 211 Irina Popova (2011): Agroforestry och dess påverkan på den biofysiska miljön
i Afrika.
- 212 Emilie Walsund (2011): Food Security and Food Sufficiency in Ethiopia and
Eastern Africa.
- 213 Martin Bernhardson (2011): Jökulhlaups: Their Associated Landforms and
Landscape Impacts.
- 214 Michel Tholin (2011): Weather induced variations in raptor migration; A study
of raptor migration during one autumn season in Kazbegi, Georgia, 2010

- 215 Amelie Lindgren (2011) The Effect of Natural Disturbances on the Carbon
Balance of Boreal Forests.
- 216 Klara Århem (2011): Environmental consequences of the palm oil industry in
Malaysia.
- 217 Ana Maria Yáñez Serrano (2011) Within-Canopy Sesquiterpene Ozonolysis in
Amazonia
- 218 Edward Kashava Kuliwoye (2011) Flood Hazard Assessment by means of
Remote Sensing and Spatial analyses in the Cuvelai Basin Case Study
Ohangwena Region –Northern Namibia
- 219 Julia Olsson (2011) GIS-baserad metod för etablering av centraliserade
biogasanläggningar baserad på husdjursgödsel.
- 220 Florian Sallaba (2011) The potential of support vector machine classification
of land use and land cover using seasonality from MODIS satellite data
- 221 Salem Beyene Ghezahai (2011) Assessing vegetation changes for parts of the
Sudan and Chad during 2000-2010 using time series analysis of MODIS-
NDVI
- 222 Bahzad Khaled (2011) Spatial heterogeneity of soil CO₂ efflux at ADVEX site
Norunda in Sweden
- 223 Emmy Axelsson (2011) Spatiotemporal variation of carbon stocks and fluxes
at a clear-cut area in central Sweden
- 224 Eduard Mikayelyan (2011) Developing Android Mobile Map Application with
Standard Navigation Tools for Pedestrians
- 225 Johanna Engström (2011) The effect of Northern Hemisphere teleconnections
on the hydropower production in southern Sweden
- 226 Kosemani Bosede Adenike (2011) Deforestation and carbon stocks in Africa
- 227 Ouattara Adama (2011) Mauritania and Senegal coastal area urbanization,
ground water flood risk in Nouakchott and land use/land cover change in
Mbour area
- 228 Andrea Johansson (2011) Fire in Boreal forests
- 229 Arna Björk Þorsteinsdóttir (2011) Mapping *Lupinus nootkatensis* in Iceland
using SPOT 5 images
- 230 Cléber Domingos Arruda (2011) Developing a Pedestrian Route Network
Service (PRNS)
- 231 Nitin Chaudhary (2011) Evaluation of RCA & RCA GUESS and estimation of
vegetation-climate feedbacks over India for present climate
- 232 Bjarne Munk Lyshede (2012) Diurnal variations in methane flux in a low-
arctic fen in Southwest Greenland
- 233 Zhendong Wu (2012) Dissolved methane dynamics in a subarctic peatland
- 234 Lars Johansson (2012) Modelling near ground wind speed in urban
environments using high-resolution digital surface models and statistical
methods
- 235 Sanna Dufbäck (2012) Lokal dagvattenhantering med grönytefaktorn
- 236 Arash Amiri (2012) Automatic Geospatial Web Service Composition for
Developing a Routing System
- 237 Emma Li Johansson (2012) The Melting Himalayas: Examples of Water
Harvesting Techniques
- 238 Adelina Osmani (2012) Forests as carbon sinks - A comparison between the

- boreal forest and the tropical forest
- 239 Uta Klönne (2012) Drought in the Sahel – global and local driving forces and
their impact on vegetation in the 20th and 21st century
- 240 Max van Meeningen (2012) Metanutsläpp från det smältande Arktis
- 241 Joakim Lindberg (2012) Analys av tillväxt för enskilda träd efter gallring i ett
blandbestånd av gran och tall, Sverige
- 242 Caroline Jonsson (2012) The relationship between climate change and grazing
by herbivores; their impact on the carbon cycle in Arctic environments
- 243 Carolina Emanuelsson and Elna Rasmusson (2012) The effects of soil erosion
on nutrient content in smallholding tea lands in Matara district, Sri Lanka
- 244 John Bengtsson and Eric Torkelsson (2012) The Potential Impact of Changing
Vegetation on Thawing Permafrost: Effects of manipulated vegetation on
summer ground temperatures and soil moisture in Abisko, Sweden
- 245 Linnea Jonsson (2012). Impacts of climate change on Pedunculate oak and
Phytophthora activity in north and central Europe
- 246 Ulrika Belsing (2012) Arktis och Antarktis föränderliga havsistäcken
- 247 Anna Lindstein (2012) Riskområden för erosion och näringsläckage i Segeåns
avrinningsområde
- 248 Bodil Englund (2012) Klimatanpassningsarbete kring stigande havsnivåer i
Kalmar läns kustkommuner
- 249 Alexandra Dicander (2012) GIS-baserad översvämningskartering i Segeåns
avrinningsområde
- 250 Johannes Jonsson (2012) Defining phenology events with digital repeat
photography
- 251 Joel Lilljebjörn (2012) Flygbildsbaserad skyddszonsinventering vid Segeå