

Mottagare
Raseborgs miljöbyrå
Minttu Peuraniemi

Dokumenttyp
Rapport

Datum
29.10.2019

RASEBORGS ÅS AVRINNINGSSOMRÅDE ÅTGÄRDSPLAN FÖR MINSKANDE AV NÄRINGSBELASTNINGEN



RASEBORGS ÅS AVRINNINGSSOMRÅDE ÅTGÄRDSPLAN FÖR MINSKANDE AV NÄRINGSBELASTNINGEN

Projekt	Åtgärdsplan för minskande av näringsbelastningen i Raseborgs ås avrinningsområde	Ramboll Kiviharjunlenkki 1 A 90220 OULU
Projektnr	1510047537	
Mottagare	Minttu Peuraniemi, Raseborgs miljöbyrå	
Dokumenttyp	Raportti	P +358 20 755 611 https://fi.ramboll.com
Datum	29.10.2019	
Utarbetad av	Elina Heikkala, Virve Kupiainen, Pertti Keskitalo	
Granskad av	Piia Sassi-Päkkilä	
Godkänd av	Minttu Peuraniemi	
Översättning	Jenni Roth	

Pärbild. Vassrugg i Raseborgs ås nedre lopp (miljösektorn i Raseborg 20.5.2019)

INNEHÅLL

1.	BESKRIVNING AV ÅTGÄRDSPLANEN	2
1.1	Åtgärdsplanens bakgrund och mål	2
1.2	Tidigare utredningar och planer	2
2.	VATTENDRAGETS STATUS OCH BELASTNING	3
2.1	Vattendragets status och vattenkvalitet	3
2.2	Jordmån	6
2.3	Markanvändningen i delavrinningsområdena	8
2.4	Bedömning av belastning	10
2.5	Hotspot-områden som identifierats utifrån vattendragets status och belastning	12
3.	MINSKANDE AV NÄRINGSBELASTNINGEN	13
3.1	Näringsbelastning från åkerodling och minskande av den i hela avrinningsområdet	15
3.2	Minskande av belastningen delavrinningsområdesvis	19
3.2.1	Duschbäcken (och Läppträsket)	19
3.2.2	Grabbacka	20
3.2.3	Kungsån och Finbyån	22
3.2.4	Kvarnängen	24
3.2.5	Idbäcken	26
4.	ISTÅNDSÄTTNINGARNAS KONSEKVENSBEDÖMNING	29
4.1	Beräknade fosforreduktioner vid erosionsstyrning	29
4.2	Beräknade fosforreduktioner vid optimering av fosforgödsling, åtgärder som stödjer markens struktur och uppsamling av vegetation	29
4.3	Kalkylerad fosforreduktion vid vattenskyddskonstruktioner	31
5.	REKOMMENDATIONER FÖR FORTSATTA ÅTGÄRDER	32
6.	KÄLLOR	34

Bilagor:

Bilaga 1 Erfarenheter av försök med jordförbättringsmedel

Bilaga 2 De potentiella åtgärdernas läge och allokering

Bilaga 3 Detaljerade åtgärdsexempel på vattenskyddskonstruktioner inklusive layoutkartor

1. BESKRIVNING AV ÅTGÄRDSPLANEN

1.1 Åtgärdsplanens bakgrund och mål

Denna åtgärdsplan är en del av projektet Raseborgs å vars syfte är att avsevärt minska den näringsbelastning som rinner ut i Finska viken från Raseborgs ås avrinningsområde. Planen har utarbetats gemensamt av en arbetsgrupp som består av konsulten och beställaren av planen. I arbetsgruppen deltog Minttu Peuraniemi och Aapo Ahola från Raseborgs miljöbyrå, Harri Aulaskari från NTM-centralen i Nyland samt Stefan Holmberg och Torbjörn Nyberg som representerade lokala markägare och dikningsbolag.

Raseborgs å är en liten å som mynnar ut direkt i havet. Ån börjar från Låppträsket i Karis och fortsätter via de uråldriga kulturlandskapen i Snappertuna och genom Landbofjärden där den passerar bland annat Raseborgs slottsruiner. Ån mynnar ut i Barösunds övergödda havsområde i en väldigt skyddad inre skärgård. Havsområdet har tidigare varit bland annat ett viktigt område för produktion av gädd- och gös yngel, men fiskbestånden har rasat under de senaste årtiondena. Raseborgs å för med sig i genomsnitt 2 600–2 900 kg fosfor per år till havsområdet och ån är således en stor belastare av havsområdet.

I åtgärdsplanen identifieras så kallade hotspot-områden som är centrala med tanke på belastningen genom avrinningsområdets egenskaper, vattendragets status och beräkningar av belastningen. Delavrinningsområdet för Låppträsket ingår inte i projektområdet i detta arbete. Iståndsättningsåtgärder för olika markanvändningsformer (i synnerhet jordbruket) anvisas separat för olika delavrinningsområden. Utöver vattenskydds konstruktioner och dräneringslösningar utfärdas rekommendationer för bland annat odlingstekniker och användningen av jordförbättringsmedel. I projektet rekommenderas kortsiktiga åtgärder samt åtgärder som påverkar näringsbelastningen på längre sikt.

I arbetet undersöks möjligheten att genomföra åtgärderna, deras fördelar och utmaningar samt teoretiska uppskattade konsekvenser för belastningen. Kortsiktiga åtgärder vidtas under projekttiden och konsekvenserna bedöms 2020. En uppskattning av konsekvenserna på lång sikt görs fram till 2027 i enlighet med målen för vattenvården. Vid behov bedöms även längre framtida riktlinjer eftersom förändringarna i näringsbalanserna och jordbruket är långsamma processer.

I projektet för Raseborgs å som leds av Raseborgs miljöbyrå stödjer man områdets jordbrukare med att genomföra vattenvårdsåtgärder, till exempel att bygga sedimenteringsbassänger. Projektet främjar även ibruktageandet av nya metoder som minskar näringsbelastningen i projektområdet och skapar en grund för ett långvarigare "vattenvänligt" jordbruk. Projektet pågår under tiden 1.7.2018–31.12.2020. Under projekttiden eftersträvas en minskning av näringsbelastningen med 14 % av den människorsakade fosforbelastningen och 10 % av kvävebelastningen. För att uppnå en god ekologisk status i havsområdet på lång sikt krävs att näringsbelastningen minskas med 50 %. Projektet förverkligar för sin del Finlands åtgärdsprogram för vattenvården och havsvården, där det presenteras åtgärder för att uppnå en god vattenstatus. Projektet förverkligar även regeringen Sipiläs spetsprojekt Kretsloppsekonomi som slår igenom och vattendragen istandsätts. (Raseborgs stad 2019)

1.2 Tidigare utredningar och planer

Utredningar som utarbetats för området tidigare utnyttjas i tillämpliga delar i detta projekt. Samtidigt med åtgärdsplanen för avrinningsområdet pågår även en planering av vattenhanteringen i huvudfåran.

Översiktsplan för skyddszoner, våtmarker och naturens mångfald 2013

En översiktsplan för skyddszoner, våtmarker och naturens mångfald har utarbetats för Raseborgs och Ingå områden 2013 (Vuorinen och Nyqvist 2013). I planen kartlades behovet av skyddszoner för jordbruket, våtmarksplatser och objekt som är viktiga med tanke på naturens mångfald även i Raseborgs ås avrinningsområde. De objekt som identifierats i översiktsplanen har till största delen inte förverkligats.

Vattenhanteringsplaner för Raseborgs ås huvudfåra

Dikningsbolaget i Raseborgs ås avrinningsområde har haft planer på dränering i Raseborgs ås huvudfåra, men den nya miljö- och vattenlagstiftningen och de bristfälliga bakgrundsuppgifterna har försvärat genomförandet av planerna. Huvudfåran lutar väldigt svagt i synnerhet i det nedre loppet. Detta har bland annat lett till att fåran vuxit igen av vass. I omgivningen av Raseborgs å och dess dräneringsfåror finns cirka 50 hektar åkrar som är utsatta för översvämningar. Avsikten är nu att främja en bättre vattenhushållning tillsammans med dikningsbolagen. I vattenhushållningsprojektet riktas åtgärderna huvudsakligen till huvudfåran på den norra sidan av Snappertuna museiområde och Huskvarnträsket. Vattenhushållningen i huvudfåran påverkar även möjligheterna att iståndsätta avrinningsområdet.

Som en del av vattenhanteringsplanen för huvudfåran är avsikten även att iståndsätta våtmarken Huskvarnträsket som är en gammal torrlagd sjö. Våtmarken skulle eventuellt även kunna fånga upp sedimentutsköljningen i samband med rensningar som utförs i det övre loppet. Avsikten är att iståndsätta huvudfåran genom naturenliga grundtorrläggningssmetoder. Planerna för huvudfåran beaktas i bedömningen av effekterna av denna åtgärdsplan.

Erosionsmodellering och vattenskydd i jordbruket

Erosionsmodelleringar i Raseborgs ås avrinningsområde har gjorts med hjälp av RUSLE-verktyget. Resultaten av KOTOMA-projektet som baserar sig på resultaten i RUSLE-modellen, där det framförs förslag på vart vattenskyddsåtgärder inom jordbruket kan allokeras. I projektet undersöktes kombinerade dränerings- och bevattningssystem, spridning av biokol, skyddszoner och spridning av dynga. I RaHa-projektet som genomfördes 2009–2014 utreddes metoder för att hantera näringsutsköljningen från jordbruket i Nyland.

Övriga projekt och utredningar

Raseborgs ås avrinningsområde har varit en del av flera andra projekt. Till exempel i projektet SAVE (Förbättring av vattenkvaliteten i Skärgårdshavet genom gipsbehandling) utreddes åkerskiften som lämpar sig för gipsbehandling. I LINKKI-projektet (Projektet för avloppsvatten från glesbygden i Västra Nyland) som genomfördes 2017 utarbetades en lägesrapport för hanteringen av avloppsvatten i glesbebyggda områden i Västra Nyland. Rapporten baserades på kartläggnings- och rådgivningsbesök. I projektet utfördes även en helhetsgranskning av vattenskyddet med hjälp av VEMALA-modellen.

Även mindre utredningar som varit specifika för en fåra eller ett delavrinningsområde har gjorts i Raseborgs ås avrinningsområde. I december 2018 utreddes vegetationsproppar i huvudfåran. En iståndsättningsplan för Kvarnträsket utarbetades 2010 (Hagman 2010).

2. VATTENDRAGETS STATUS OCH BELASTNING

2.1 Vattendragets status och vattenkvalitet

Raseborgs å och dess avrinningsområde ligger i avrinningsdistriktet för Kymmene älv–Finska viken. Avrinningsområdet och dess delavrinningsområden visas på kartan på bild 1. Ån klassificeras till gruppen små rinnande vatten i lerjordar. Dess ekologiska status under den andra planeringsperioden för vattenvården är försvarlig och den kemiska statusen är god. Barösunds havsområde hör till sydvästra inre skärgården. Den ekologiska statusen är dålig och den kemiska statusen god. (Karonen m.fl. 2015) Den preliminära klassificeringen av den ekologiska statusen för den tredje vattenvårdsperioden har gjorts utgående från material från åren 2012–2017. Den ekologiska statusen i Raseborgs å är enligt en preliminär uppskattning försvarlig. Statusen i Barösunds havsområde ökar till försvarlig.

I vattenvårdsplanen fastställs den ekologiska och kemiska statusen för fyra sjöar i Raseborgs ås avrinningsområde. Låppträsket klassificeras som en näringsrik sjö och dess ekologiska status är nöjaktig och dess kemiska status god. Gålisjön har klassificerats som en grund humusfattig sjö och dess ekologiska status är nöjaktig och kemiska status sämre än god. Kvarnträsket har klassificerats som en näringsrik sjö. Dess ekologiska status är dålig och kemiska status god. Källträsket har klassificerats som en liten och medelstor humusfattig sjö och dess ekologiska status är nöjaktig och kemiska status sämre än god. (Karonen m.fl. 2015) För den tredje vattenvårdsperioden är den preliminära uppskattningen av statusen i alla sjöar nöjaktig.

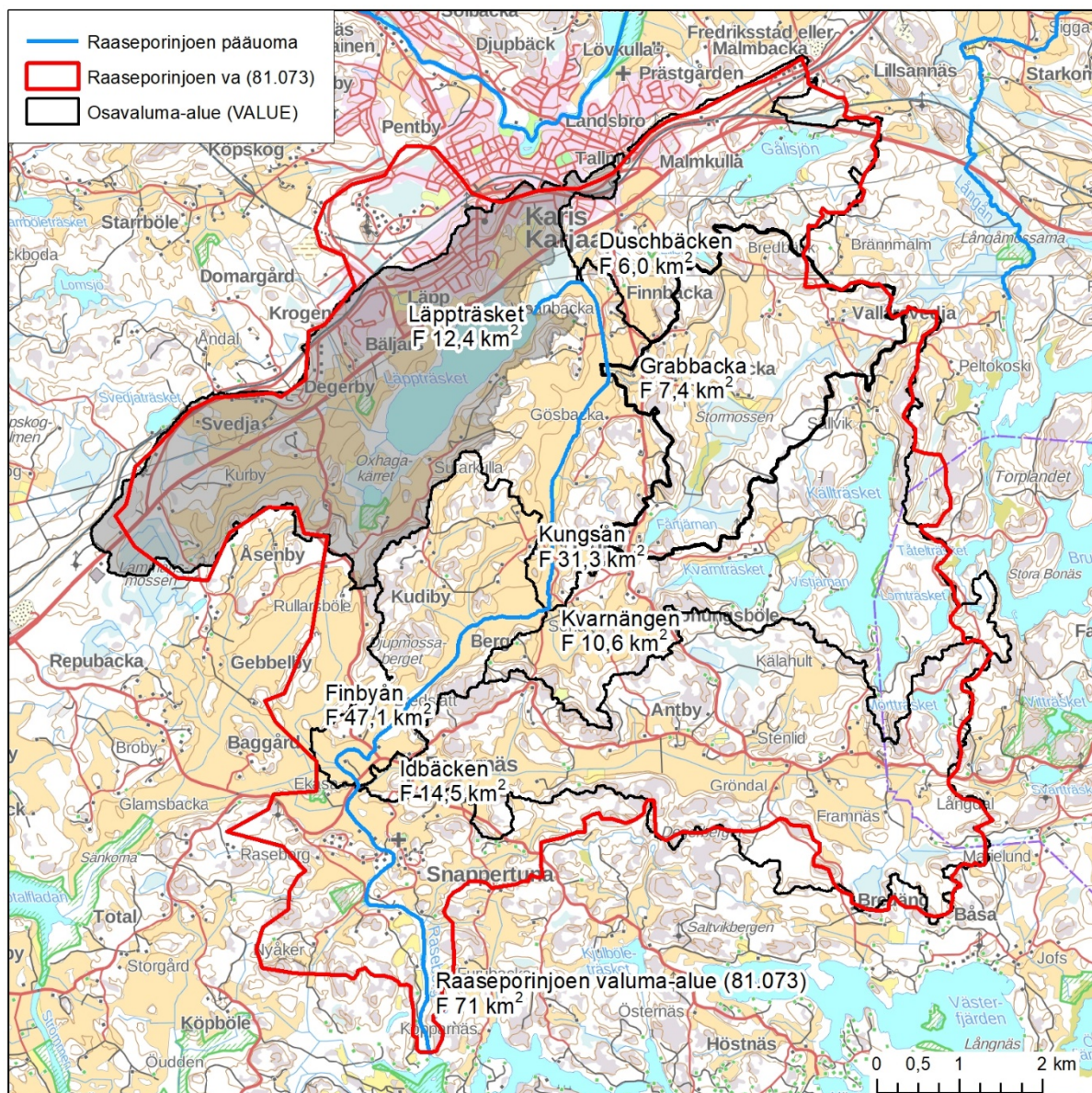


Bild 2-1. Raseborgs ås avrinningsområde och de delavrinningsområden som undersökts i belastningsutredningen. Raseborgs ås huvudfåra (blått); Raseborgs ås avrinningsområde (81.073) (röda konturer); Delavrinningsområde (VALUE) (svarta koturer).

Vattenkvalitet

Vattenkvaliteten i Raseborgs å och dess sidofåror har följts upp i förhållandevis liten utsträckning. Uppgifter om provtagning i Raseborgs ås huvudfåra finns tillgängliga från och med 1970-talet, men vid de flesta provtagningspunkter har prover inte tagits regelbundet. Under vårflödet i april 2019 utförde Vahanen Environment Oy en uppföljning av vattendraget i samband med projektet Raseborgs å. I uppföljningen uppmättes vattenflödena i Raseborgs å och dess tre sidofåror. Dessutom togs vattenprover vid sammanlagt åtta undersökningspunkter. I uppföljningsrapporten jämförs resultaten av provtagningen med den tidigare vattenkvaliteten i Raseborgs å. I planeringen utnyttjas dessutom uppgifter om vattenkvalitet från vattendragsuppföljningen i juni 2019 och september 2019.

Näringshalterna i Raseborgs å har följts upp under 1970-talet och på nytt från och med 2006. Totalfosforhalterna vid observationspunkterna i ån har hållits på en väldigt oförändrad nivå genom

hela mätningshistorien. I samband med mätningarna under 2010-talet observerades en del toppar vid mätpunkterna både i det övre och nedre loppet, i synnerhet under maximiavrinningen under hösten. I resultaten från våren 2019 var totalfosforhalterna i Raseborgs ås huvudfåra något högre i det övre loppet. Totalfosforhalterna i Raseborgs ås huvudfåra varierade mellan 31 och 48 µg/l. I sidofårorna observerades de högsta fosforhalterna i bäckarna Grabbacka (41 µg/l) och Idbäcken (37 µg/l). I den bäck som rinner ut från Kvarnträsket låg halten nära halten i träskets utlopp (15 µg/l) och nära sammanflödet med Raseborgs å (23 µg/l). (Vahanen Environment Oy 2019). I juni 2019 observerades den högsta totalfosforhalten i huvudfåran (140 µg/l) vid observationspunkten i det övre loppet vid Raseborgs å 8,9. I det nedre loppet (Raseborgs å 2,3) var halten 52 µg/l. Av sidofårorna uppmättes den högsta totalfosforhalten på 80 µg/l i Grabbacka. Totalfosforhalten i sidofåran Idbäcken var endast 17 µg/l.

Vid observationspunkterna 11,8 och 8,9 i Raseborgs ås övre lopp har halterna av totalkväve stigit efter 2006 jämfört med mätningarna under 1970-talet. I synnerhet toppar under maximiavrinningen under våren och hösten har blivit vanligare. (Vahanen Environment Oy 2019) I juni 2019 varierade totalkvävehalterna i huvudfåran mellan 790 och 1 200 µg/l. Den högsta halten uppmättes i åns mellersta lopp vid mätpunkten Raseborgs å 8,9. Den högsta kvävehalten av sidofårorna, 1 400 µg/l, uppmättes i Grabbacka fåra och den lägsta, 640 µg/l, i Idbäckens fåra.

I proverna från september var sedimenthalterna höga i Grabbacka. Vattnet i Kvarnträskets utlopp och i Kvarnängens område var avsevärt grumligt och sedimenthaltigt. Även halten av näringsämnen var betydligt högre än i juni.

I Vahanen Environment Oy:s rapport gjordes en uppskattning av näringsbelastningen i Raseborgs å och dess sidofårar även med hjälp av ämnesföringar (kg/dygn). Då ämnesföringar undersöks bör det beaktas att definitionerna endast beskriver situationen under mätningstidpunkten. Definitioner som gjorts under olika dagar kan ge väldigt olika resultat om ämnesföringsmängderna och konsekvenserna från belastande sidofårar. Enligt ämnesföringarna ökar fosforhalten jämnt då man rör sig från det övre loppet till det nedre loppet, och av sidofårorna kommer den största belastningen från Idbäckens sidofåra. Utifrån beräkningarna av ämnesföringarna kan effekterna från sidofårorna inte förklara den ökande ämnesföringen i huvudfåran eftersom ämnesföringarna ökade betydligt mer mot det nedre loppet än vad sidofårorna förde med sig. (Vahanen Environment Oy 2019)

2.2 Jordmån

I områdets jordmån förekommer mycket gyttjelera. I avrinningsområdet förekommer även sura sulfatjordar, framför allt i omgivningen av fårorna. Huvudfårans lutning i längdriktning är större i det övre loppet av fåran än i det nedre loppet. I takt med att flödes hastigheterna ökar blir finkorniga jordarter utsatta för erosion. Även släntskred har observerats i området.

Sura jordar och erosion ska beaktas i synnerhet i undersökningen av flödesförhållandena i sidofårorna och i planeringen av vattenhushållningen i huvudfåran. För att förebygga sur avrinning och erosion rekommenderas att lågvattenytorna stabiliseras och att flödes hastigheten sänks i fårorna.

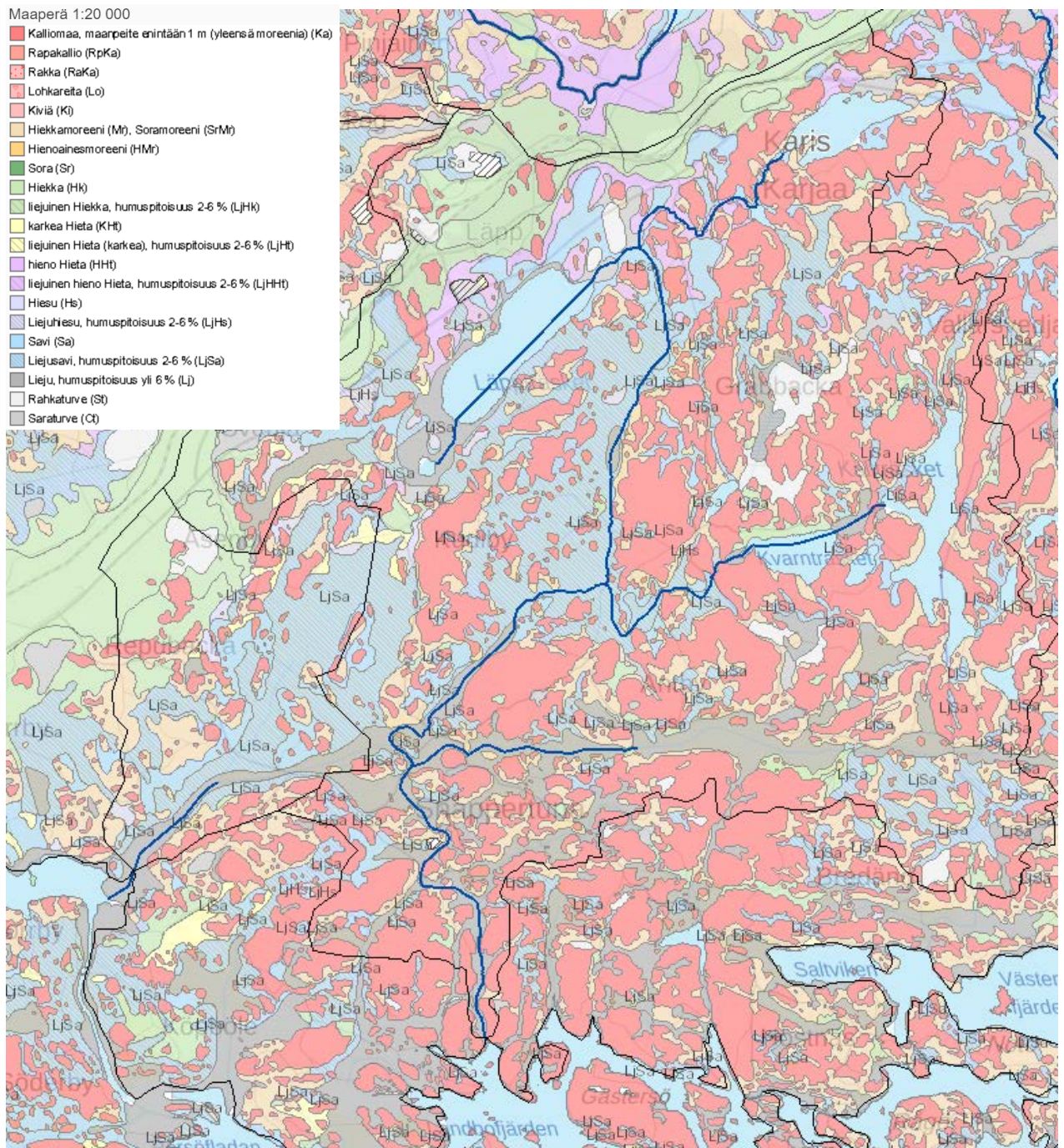


Bild 2-2. Jordmänen i Raseborgs ås avrinningsområde (Paikkatietoikkuna, GTK:s jordmänsmaterial 1:20 000). Teckenförklaringar uppifrån neråt: Bergmark, marktäckte högst 1 m (vanligtvis morän); Rapakiviberg; Blockmark; Stenblock; Sten; Sandmorän, grusmorän; Finmorän; Grus; Sand; Gytjtig sand, humushalt 2–6 %; Grov mo; Gytjtig mo (grov), humushalt 2–6 %; Fin mo; Gytjtig fin mo, humushalt 2–6 %; Mjåla; Gytjtig mjåla, humushalt 2–6 %; Lera; Gytjtjåla, humushalt 2–6 %; Gytjtja, humushalt över 6 %; Vitmosstorv; Starttorv.

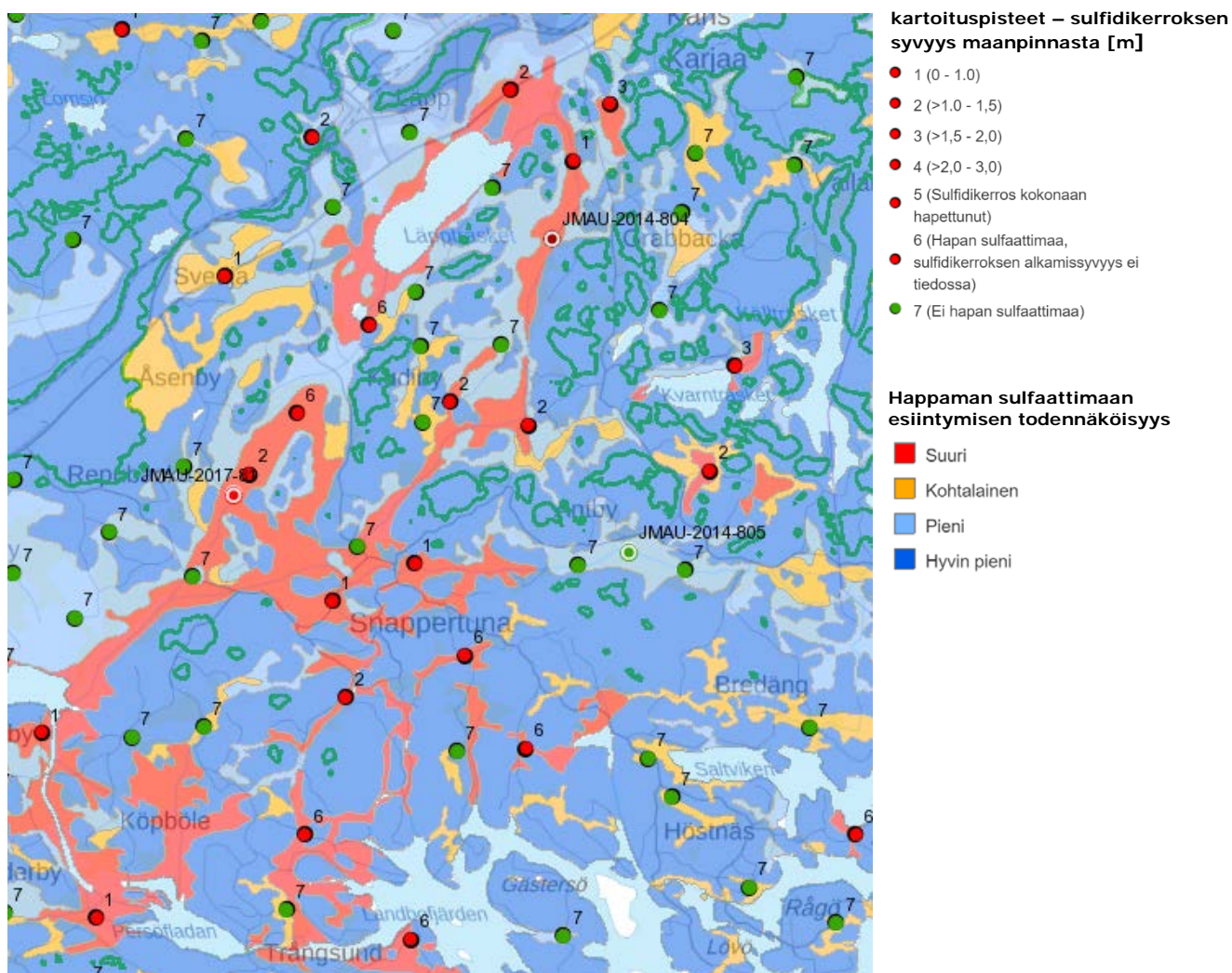


Bild 2-3. Sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar i Raseborgs ås avrinningsområde. (GTK) Kartläggningpunkter - sulfidskiktets djup från markytan (m): 5 (sulfidskiktet helt oxiderat); 6 (sur sulfatjord, djupet för sulfidskiktets början inte känt); 7 (icke sur sulfatjord). Sannolikhet för förekomst av sur sulfatjord: Stor (rött); Måttlig (orange); Liten (ljusblått); Våldigt liten (blått).

2.3 Markanvändningen i delavrinningsområdena

Enligt Ekholm (1993) omfattar Raseborgs ås avrinningsområde cirka 68 km². Enligt miljöförvaltningens VALUE-verktyg för avrinningsområden omfattar avrinningsområde cirka 71 km². Enligt CORINE 2012-modellen består cirka 61 % av avrinningsområdet av skog och cirka 24 % av odlingsmark. Det finns endast lite bebyggelse och industri. I denna plan har avrinningsområdet delats in i delavrinningsområden som baserar sig på de fåror som mynnar ut i Raseborgs ås huvudfåra. Genom att dela in området i delavrinningsområden kan problem och åtgärdsförslag undersökas mer lokalt. Läppträsket och dess avrinningsområde har inte tagits med i projektområdet. De undersökta delavrinningsområdena presenteras på Bild 2-1.

Enligt CORINE-modellen består cirka hälften av ytan för alla delavrinningsområden av skog. Enligt belastningsberäkningarna i kapitel 2.4 är emellertid jordbruket den största belastaren i alla delavrinningsområden. Det förekommer endast lite boskapsskötsel i avrinningsområdet och ekologisk odling utövas inte i någon större utsträckning. Jordbruket kommer att ha en stor betydelse i avrinningsområdet även i framtiden.

Duschbäcken (och Läppträsket)

Vattnet från Duschbäckens delavrinningsområde mynnar ut i Raseborgs ås huvudfåra på den södra sidan av Karis tätort. Delavrinningsområdet har en storlek på cirka 6 km². I den norra delen av Duschbäckens (och Läppträskets) delavrinningsområde ligger Karis tätort. Dagvatten som uppstår i tätorten rinner ut i Raseborgs å. I delavrinningsområdena finns mycket odlingsmarker. Avloppsvattnet från Karis tätort samt vatten från avstjälningsplatsen har tidigare avletts till Läppträsket. Denna belastning upphörde under 1970-talet.

Grabbacka

Grabbacka delavrinningsområde omfattar cirka 7,4 km² och vattnet rinner ut i det övre loppet av Raseborgs ås huvudfåra. Delavrinningsområdet domineras av skogs- och jordbruk. I området förekommer även boskapsskötsel. Det nedre loppet av Grabbackafåran har eroderats och blivit djup och släntskred är allmänna.

Kungsån

Kungsåns delavrinningsområde omfattar cirka 31,3 km² och består av Duschbäckens, Läppträskets och Grabbacka avrinningsområden. Kungsån är en del av Raseborgs ås huvudfåra. Delavrinningsområdets utloppsplats finns i Raseborgs ås huvudfåra, uppströms från utloppsplatsen för det dike som mynnar ut från Kvarträsket. I avrinningsområdet finns mycket odlingsmarker. Tilltäppta platser i huvudfåran undersöktes 2018, och enligt utredningen ligger de värst tilltäppta platserna i Kungsåns område. Extremflöde har bildats i ån och längs ån finns även översvämmade åkrar. Bebyggelsen längs ån är gles och det finns endast lite skog.

Kvarnängen

Kvarnängens delavrinningsområde omfattar det vatten som mynnar ut från ett dike som börjar från Kvarträsket och som rinner ut i Raseborgs ås huvudfåra. Delavrinningsområdet har en storlek på cirka 10,6 km² och sjöprocenten är hög på grund av Källträsket och Kvarträsket i avrinningsområdets källområden. Den magasin kapacitet som sjöarna för med sig innebär att Kvarnängens avrinningsområde inte lider av flödesproblem.

Kvarträsket har haft dålig status och en istandsättningsplan har utarbetats för den (Hagman 2010). Enligt istandsättningsplanen är Kvarträskets externa fosforbelastning sammanlagt 197 kg/år, av vilket 45 % har sitt ursprung i gles- och fritidsbebyggelsen och knappa 35 % i åkerodlingen. Enligt en uppskattning i istandsättningsplanen förekommer det även tydlig intern belastning i träsket, i synnerhet under sensommaren. Träskets dåliga status framkommer inte i vattenprover som tagits ur Kvarträskets utloppsfåra och det kan därför vara möjligt att träsket kvarhåller näringsämnen på samma sätt som en våtmark (Vahanen Environment Oy 2019). I den preliminära uppskattningen för den tredje vattenvårdsperioden har den ekologiska statusen i Kvarträsket stigit till en nöjaktig nivå.

En stor kurscentral med ett eget vattenreningsverk har tidigare varit en stor punktbelastare av Kvarträsket. Belastningen från kurscentralen upphörde för cirka 5 år sedan då centralen anslöts till avloppsnätet. Andelen skog är stor i synnerhet i avrinningsområdets källområden.

Finbyån

Finbyån är en del av Raseborgs ås huvudfåra och i dess delavrinningsområde ingår alla områden från vilka vattnet rinner ut i Raseborgs huvudfåra före Idbäcken. Arealen i den övre delen av delavrinningsområdet är 47,1 km² och den omfattar Kungsåns och Kvarnängens delavrinningsområden. Finbyåns lokala avrinningsområde omfattar cirka 5,2 km². Av det lokala

avrinningsområdet består cirka hälften av odlingsmark och hälften av skog. Det finns endast lite bebyggelse.

Idbäcken

Idbäcken mynnar ut i Raseborgs å i Snappertunaområdet. Delavrinningsområdet omfattar cirka 14,5 km². Extremflöden har uppstått i Idbäcken och i avrinningsområdet finns inga sjöar. Längs fåran finns åkrar som översvämmas. Cirka två tredjedelar av avrinningsområdets areal består av skog. Det finns endast lite bebyggelse.

2.4 Bedömning av belastning

Den kalkylerade forforbelastningen som Raseborgs å för med sig ut i havet bedömdes för de olika näravrinningsområdena (Bild 2-1). Fosforbelastningen uppskattades genom tre olika metoder; Miljöförvaltningens VEMALA-modell, med hjälp av medelvärdet för halter i vattenprover från 2010-talet samt medelflöden samt genom specifika belastningssiffror (Bild 2-4, Bild 2-5). De resultat som uppnåtts genom de olika metoderna stämde väl överens med varandra. Enligt miljöförvaltningens VEMALA-modell var den årliga fosforbelastningen i genomsnitt cirka 2 700 kg/a. Enligt medelvärdet för halterna var belastningen cirka 2 600 kg/a och beräknat med specifika belastningssiffror var den 2 900 kg/a.

Beräknat med hjälp av specifik belastning beror den totala belastningen mycket på de specifika belastningssiffrorna. Till exempel skulle de siffror som använts i istandsättningsplanen för Kvarnträsket (Hagman 2010) ge en årlig fosforbelastning på cirka 4 800 kg/a. Trots variationen visar belastningsberäkningarna hur belastningen fördelas mellan delavrinningsområdena och olika markanvändningsformer (Tabell 2-).

Den största kalkylerade belastningen har sitt ursprung i Låpträskets och Idbäckens delavrinningsområden. Belastningen är stor även från Kungsåns näravrinningsområde. Den relativa belastningen från näravrinningsområdena kan undersökas genom att dela den årliga fosforbelastningen med näravrinningsområdets yta (Tabell 2-). Relativt sett störst belastning bildas från Kungsåns och Finbyåns näravrinningsområden som gränsar till huvudfåran. Relativt sett minst belastning uppstår i de skogsdominerade näravrinningsområdena för Kvarnängen och Duschbäcken där sjöprocenten är stor. I synnerhet vattenkvalitetsresultaten visar att även belastningen från Grabacka bör beaktas då åtgärder allokeras.

Jordbruket är en stor belastare i alla delavrinningsområden men även gles- och fritidsbebyggelsens andel är överraskande stor. I Duschbäckens och Låpträskets delavrinningsområden är dagvattnets andel av belastningen betydande. Belastningen från gles- och fritidsbebyggelsen uppskattas minska då tidsfristen för förordningen om avloppsvatten i glesbebyggda områden går ut 31.10.2019.

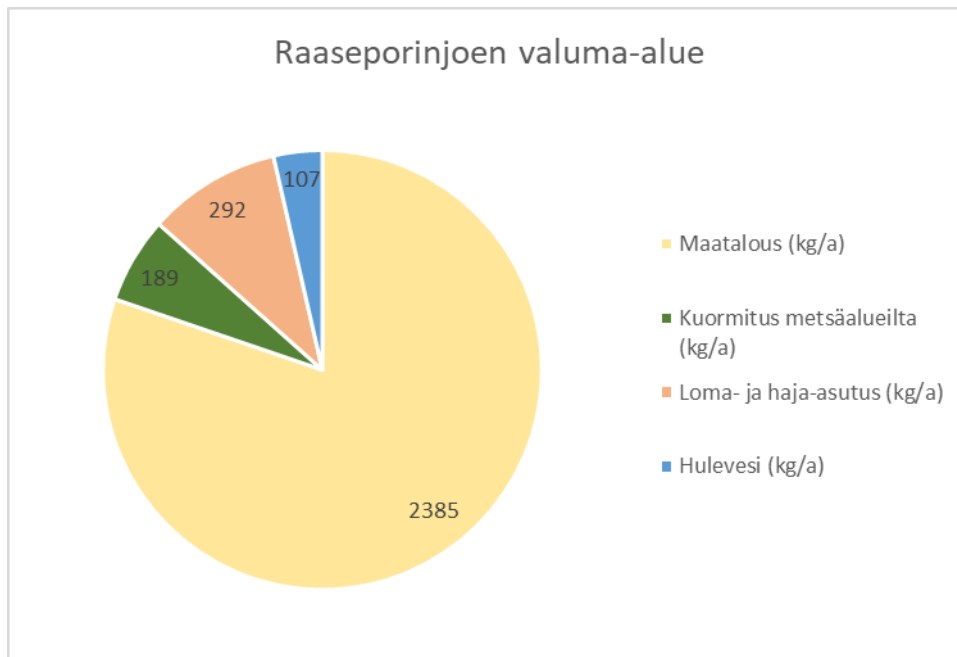


Bild 2-4. Fördelningen av fosforbelastningen beräknat enligt specifika belastningssiffror för olika markanvändningsformer i Raseborgs ås avrinningsområde. Jordbruk (kg/a), gult; Belastning från skogsområden (kg/a), grönt; Fritids- och glesbebyggelse (kg/a), brunt; Dagvatten (kg/a), blått.

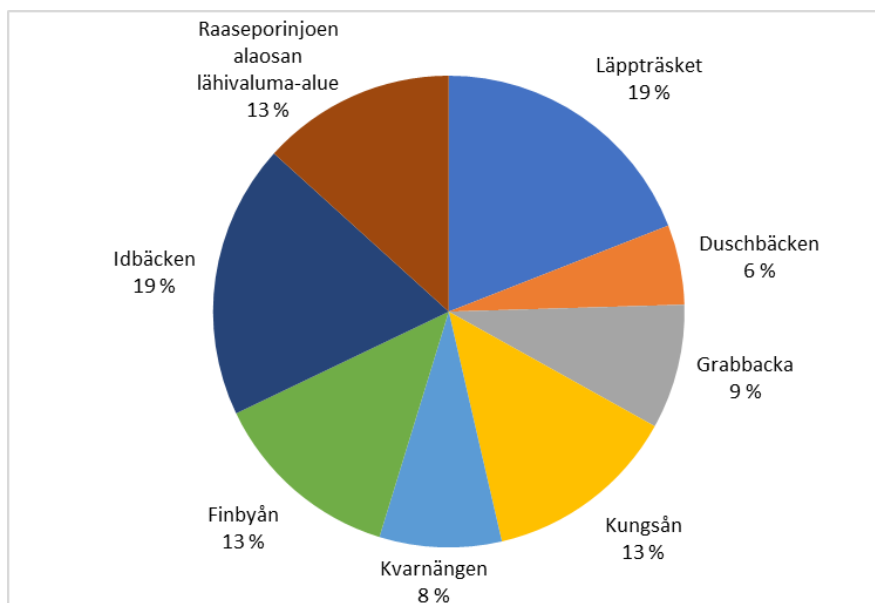


Bild 2-5. Fördelningen av fosforbelastningen i olika närravinningsområden beräknat enligt specifik belastning. Närravinningsområdet i Raseborgs ås nedre lopp (brunt).

Tabell 2-1. Fosforbelastningen i delavrinningsområdena beräknat med siffror för specifik belastning.

BELASTNING P (kg/a)	Jordbruk (kg/a)	Belastning från skogsområden (kg/a)	Fritids- och glesbebyggelse (kg/a)	Dagvatten (kg/a)	Sammanlagt (kg/a)	Relativ belastning (kg/a/km ²)
Läppträsket	466	23	38	39	567	46
Duschbäcken	96	16	31	19	163	27
Grabbacka	187	24	39	5	254	34
Kungsån	340	12	38	6	396	72
Kvarnängen	181	31	29	7	249	23
Finbyån	349	11	28	3	391	75
Idbäcken	452	45	51	11	559	39
Närravrinningsområdet i Raseborgs ås nedre lopp	314	26	39	16	395	42
Raseborgs ås avrinningsomr.	2385	189	292	107	2972	42

2.5 Hotspot-områden som identifierats utifrån vattendragets status och belastning

Effektiviteten av iståndsättningsåtgärderna förbättras då de riktas till områden som orsakar en särskilt stor belastning. Enligt belastningsberäkningarna borde iståndsättningsåtgärder med fördel riktas framför allt till belastning som orsakas av jordbruket och glesbebyggelsen. Åtgärder som riktas till skogsområden och vattendragets hydrologi kan minska belastningen från jordbruket genom att öka fördröjningen i delavrinningsområdenas källområden, genom att stödja vattenhanteringen i sidofårorna och huvudfåran och genom att minska erosionen. Enligt beräkningarna har största delen av fosforbelastningen kvantitativt sett sitt ursprung i närravrinningsområdena längs huvudfåran och Idbäcken. Iståndsättningsplaner som berör dessa fåror har således en avsevärd inverkan på hur belastningen minskar. Enligt material om vattenkvalitet har även Grabbacka delavrinningsområde identifierats som central när det gäller belastning. I området är erosionen särskilt stor. Gytjelerområden i jordmänen eroderas lätt och har även påverkat avgränsningen av hotspot-områdena.

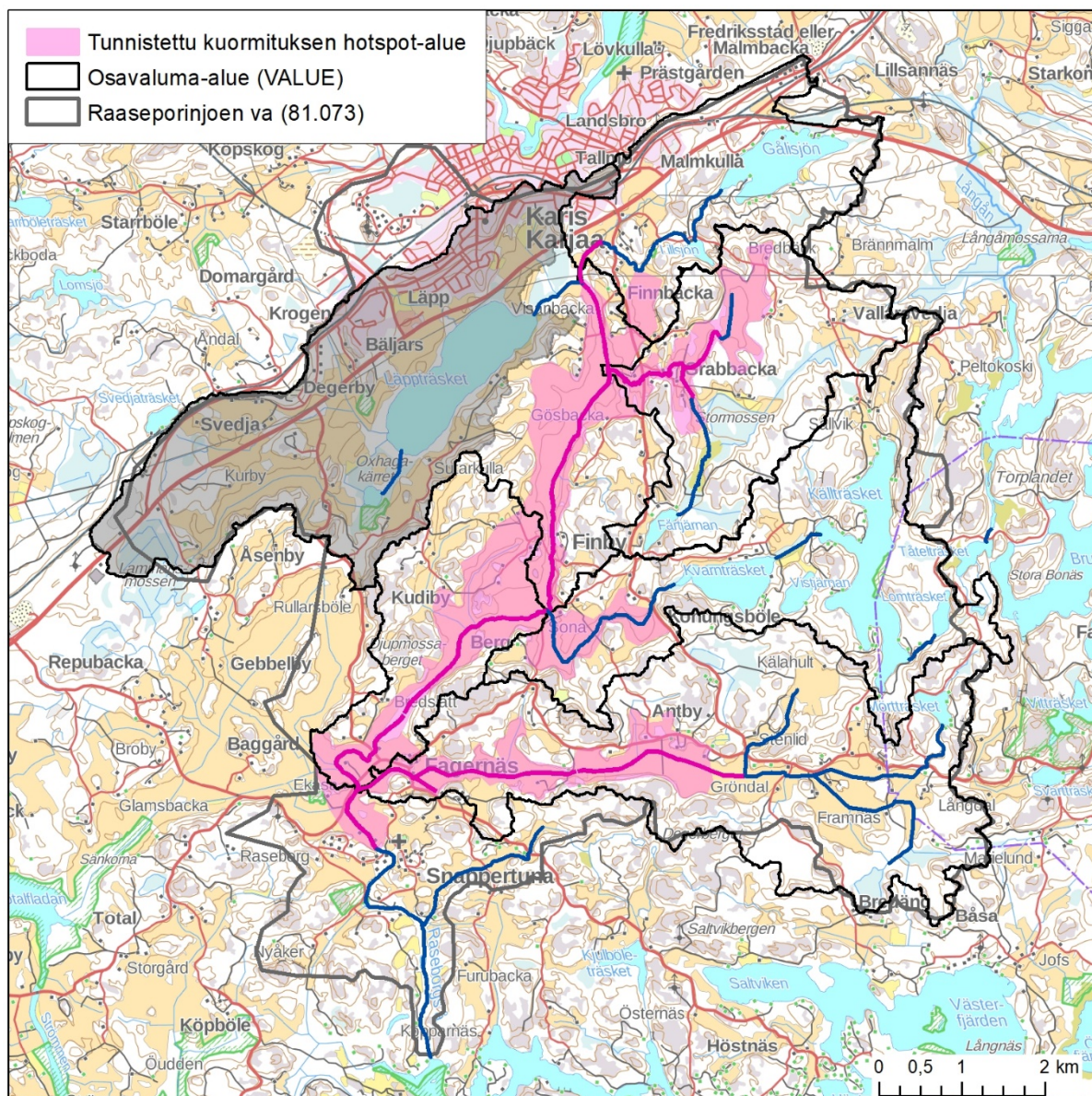


Bild 2-6. Områden som enligt relativ belastning, jordmånsuppgifter och vattnets kvalitet identifierats som centrala när det gäller att minska belastningen. De fårör där det finns risk för erosion har markerats med rött. Identifierat hotspot-område för belastning (ljusrött); Delavrinningsområde (med svarta konturer); Raseborgs ås avrinningsområde (81.073) (med gråa konturer).

3. MINSKANDE AV NÄRINGSBELASTNINGEN

När det gäller att minska näringsbelastningen i Raseborgs ås avrinningsområde uppnås de bästa resultaten genom att koncentrera sig på att skära ner på belastningen från jordbruket eftersom största delen av fosforbelastningen har sitt ursprung i odlade områden. Åtgärder som riktar sig till åkerodling påverkar i första hand utsköljningen av fosfor eftersom fosfor är en minimifaktor med tanke på eutrofieringen i Raseborgs å.

Av fosfor i erosionskomponenterna är 20–60 % eutrofierande. Löslig fosfor från avrinningsvattnet behandlas i synnerhet i samband med fosforgödsling. I denna plan undersöks emellertid främst totalfosfor och hur den kan minskas.

Åtgärder som gör vattnets hydrologi naturligare och som ökar fördröjningstiden stöder minskningen av belastningen från jordbruket. Dessutom kan det finnas skäl att fästa uppmärksamhet vid glesbebyggelsens belastning och dagvattenbelastningen. I till exempel avrinningsområdets norra delar i Karis centrum kunde åtgärder som anknyter till hanteringen och reningen av dagvatten genomföras.

I kapitel 3.1 beskrivs åtgärder som stävjar belastningen från jordbruket och som berör hela avrinningsområdet. Dessutom presenteras de viktigaste åtgärderna som minskar erosion och kvarhåller näringsämnen för de olika delavrinningsområdena under kapitel 3.2.

Belastningen från jordbruket kan minskas

- genom åtgärder som stödjer jordmånens struktur (växselbruk, organiskt gödsel, en god vattenhushållning)
- genom att minska belastning som uppstår utanför vegetationsperioden (undervegetation och fånggröda, växttäckte vintertid och stävjande av erosion, optimering och förläggning av gödsling)
- samt genom att kvarhålla sediment och näringsämnen (skyddszoner, vattenskydds konstruktioner)

Åtgärder rekommenderas således bland annat när det gäller gödsling och odlingstekniker. Sommaren 2019 testades gips och strukturkalk för jordförbättring i projektområdet. Träfiber fanns inte till hands. Olika jordförbättringsmedel testades i ett cirka 50–100 hektar stort område i Kvarnbäckens delavrinningsområde där det inte förekommer några problem med vattenhushållningen. Riktlinjer och rekommendationer för användningen av jordförbättringsmedel utfärdas med beaktande av upplevelsena från pilotförsöket. Erfarenheterna av pilotförsöket med jordförbättring presenteras i bilaga 1.

Projektområdet har haft två torra somrar efter varandra (2018, 2019) och slutet av 2017 var väldigt blöt. Det har uppstått extremflöden i området. Under långa torra perioder blir fårorna lätt igentäppta. Snösmältning och störtregn orsakar kraftiga översvämningar. Jordmånen i området är finkornig på många ställen och eroderas lätt. Genom att ta hand om grundtorrläggningen av fårorna förebyggs transporten av sediment som sköljs ut från översvämmade åkrar. Den försämrade vattenhushållningen på åkrarna påverkar även jordmånens struktur. Genom rätt planerad grundtorrläggning kan erosion i fårorna stävjas, lågvattenfårar hållas öppna och igenväxning av fårorna förebyggas även under längre torra perioder.

Förutom att minska belastningen kan näringsämnen kvarhållas även med hjälp av olika vattenskydds konstruktioner. Om åtgärderna splittras över hela avrinningsområdet och allokeras rätt behövs endast småskaliga konstruktioner och iståndsättningen blir förmånligare än vid stora objekt, såsom flera hektar stora våtmarker. Potentiella vattenskyddsobjekt har hittats över hela avrinningsområdet (bilaga 2). Möjligheten att genomföra åtgärderna vid objekten och deras dimensionering bör undersökas i terrängen om åtgärderna planeras över ett stort område. Möjligheterna att genomföra åtgärder har undersökts noggrannare i terrängen vid några objekt. Principen för genomförandet av åtgärderna vid dessa objekt samt vattenskydds konstruktionernas kostnadsnivå och underhåll presenteras tillsammans med layoutkartor i bilaga 3. De uppskattade effekterna av de rekommenderade åtgärderna har undersökts i bilaga 4.

3.1 Näringsbelastning från åkerodling och minskande av den i hela avrinningsområdet

Med tanke på de konsekvenser som åkerodling förorsakar för vattendragen är fosfor det mest betydande näringsämnet. Fosforbelastningen kan påverkas genom flera olika metoder. Efter växtperioden sköljs även kväve ut i vattendragen eftersom överlopskväve främst förekommer i löslig nitratform.

Kontrollen av fosforbelastningen från jordbruket handlar om åtgärder som direkt påverkar belastningen, men framför allt är det frågan om långsiktiga förändringar. Under de senaste hundra åren har fosformängden i jordmänen ökat med i genomsnitt 1 000 kg/ha. Största delen av fosfor förekommer nu i en form som är bunden i jordmänen. Även om all den fosfor som är bunden i marken inte längre omvandlas till löslig form kan den fosfor som är bunden i marken frigöra en avsevärd mängd fosfor (Bild 3-1). Under de senaste trettio åren har gödselmängderna minskat avsevärt. Kvävenivån har sjunkit från 90 kg N/ha till 54 kg N/ha och fosfornivån från 30 kg P/ha till 6 kg P/ha. Näringsbalansen beskriver skillnaden mellan den näringsmängd som tillförts växtligheten och den näringsmängd som avlägsnats tillsammans med skörden. En positiv näringsbalans berättar om att det blir kvar näringsämnen i åkern och att dessa är utsatta för utsköljning.

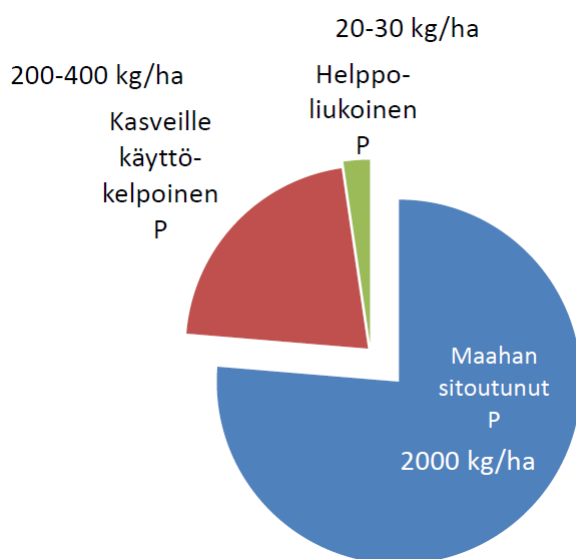


Bild 3-1. Genomsnittlig fosforhalt på odlingsmark (Uusitalo, Luke). P bunden i marken, 2000 kg/ha; P som kan upptas av växter, 200-400 kg/ha; Lättlöslig P, 20-30 kg/ha.

Genom direkta åtgärder (till exempel genom att se till att åkern är växtduglig) är det möjligt att påverka utsköljningen av lösliga näringsämnen och fosfor som är bunden till marksubstansen. Genom långsiktiga åtgärder (växselbruk, fånggröda, gödsling efter behov) minskar fosformängden i jordmänen permanent. Effekterna av åtgärderna ska bedömas som en helhet. Att till exempel minska erosionen genom att öka växttäcket minskar utsköljningen av marksubstans men kan öka mängden av löslig fosfor som kan upptas av alger.

Under den pågående stödperioden var både fånggrödor och skyddszoner överraskande populära och den tillgängliga finansieringen räckte inte till för kostnaderna för den planerade ersättningsnivån. Den nuvarande stödperioden pågår i ytterligare en växtperiod, varefter nästa

stödperiod på sju år startar. Förhandlingar om den nya stödperiodens innehåll och stödpolitik pågår som bäst.

Fosforgödsling

Strukturförändringen i jordbruket har lett till stora boskapsenheter, vilket försvårar den regionala användningen av näringsämnen som innehåller gödsel. I Raseborgs ås avrinningsområde har boskapsskötseln en förhållandevis liten betydelse och därför undersöks fosforgödsling endast ur växtodlingens perspektiv.

Odlingsmarkens egenskaper följs upp på alla gårdar genom en bördighetsundersökning som görs en gång på fem år. När det gäller fosfor klassificeras resultaten av bördighetsundersökningen enligt följande (lermarker):

- | | |
|------------------------|------------------|
| • Dålig | < 2 mg/l |
| • Förhållandevis dålig | 2,0 – 4,0 mg/l |
| • Försvarlig | 4,0 – 8,0 mg/l |
| • Nöjaktig | 8,0 – 15,0 mg/l |
| • God | 15,0 – 25,0 mg/l |
| • Hög | 25,0 – 40,0 mg/l |
| • Oroväckande hög | > 40,0 mg/l |

Mängden av fosforgödsling har traditionellt sett bedömts genom den skörderespons som kan uppnås. P-talet som beskriver åkerns bördighet när det gäller fosfor har stigit från 5 mg/l på 1950-talet till 12,5 mg/l. Enligt undersökningar som gjorts under den senaste tiden minskar inte skördarna på åkerområden med ett nöjaktigt eller högre P-värde på grund av bristen på fosfor även om fosforgödsling skulle lämnas bort i 5–10 år (Uusitalo, Luke). Å andra sidan fås ingen skörderespons genom att öka fosforgödslingen om P-talet är över 6 mg/l. Utöver skörderesponsen bör även den ekonomiska nyttan med fosforgödslingen bedömas. Den verkliga nyttan med skördeökningen kan vara ringa med nuvarande priser på säd och gödsel. En höjning av P-talet som beskriver bördigheten med 1 mg/l ökar den lösliga fosforhalten i avrinningsvattnet med 14–22 µg/l.

En optimering av fosforgödslingen på lång sikt är det effektivaste sättet att påverka vattendragsbelastningen på ett permanent sätt.

Åtgärdsrekommendation – Sänkning av P-värdet som beskriver bördigheten till en nivå på 6 mg/l genom optimering av fosforgödsling	
+	-
det effektivaste sättet att påverka belastningen av vattendrag på lång sikt	P-värdet förändras långsamt i synnerhet på lermarker
minskar utsköljningen av löslig fosfor	
bevarar skördenivån	

Markens struktur och bördighet

Markens struktur påverkar direkt den markvolym som rötterna kan uppnå. Ett stort rotsystem tillför växten näring och under torra perioder är även växtens vattenhushållning bättre. Markens struktur och bördighet kan påverkas bland annat genom växelbruk, växter med djupgående rötter och organisk gödsling. Till exempel höstplöjning av fuktig mark förtätar markens grundskikt.

Användningen av organiskt gödsel gör marken porösare. I projektområdet kan organiskt gödsel användas i områden i omgivningen av Raseborgs ås övre lopp. Odling av klöverdominerad slåttervall med djupgående rötter i växelbruket förbättrar markens struktur och avlägsnar samtidigt överlopsnäring ur åkermarken.

Åtgärdsrekommendation – odling av slåttervall i växelbruk	
+	-
minskar överflödigt näring i marken	ökar utsköljningen av löslig fosfor om det sker okontrollerat
hjälpes på lång sikt till att avlägsna överflödiga fosforreserver från åkrarna	
ökar kolet i åkern	

Jordförbättringsmedel behandlas i kapitel 3.2.4 Naturlig grundtorrläggning påverkar även jordmånens struktur i dräneringsområdet. Grundtorrläggning behandlas i kapitel 3.2.5.

Odlingstekniker och växttäckes utanför växtperioden

Av odlingsteknikerna minskar till exempel minimerad bearbetning, plöjning längs med höjdkurvorna och direktsådd (minskad bearbetning i synnerhet för höstsåddens del) samt växttäckes utsköljningen av marksubstans i sluttande områden. Samtidigt blir växtavfall kvar i åkerns ytskikt. Löslig fosfor som frigörs från växtavfallet sköljs lätt ut i vattendrag med höstregnet. Berikningen av fosfor i ytskiktet kan göras långsammare genom att plöja åkern med några års mellanrum.

I synnerhet på sluttande åkerområden och översvämningskänsliga områden borde åkrarna täckas av vegetation året runt. Samma gäller skyddsremсор och skyddszoner mellan vattendrag och odlingsområden. Det räcker inte bara med att upprätthålla ett växttäckes utan vegetationen måste slås och transporteras bort. Växttäckes kan uppnås även genom att plantera fånggröda utanför skördeperioden. Skyddszoner behandlas i kapitel 3.2.3.

Åtgärdsrekommendation – växttäckes på åkermark efter skördesäsongen	
+	-
minskar effektivt avrinningen av totalnäring som är bunden till marksubstansen	ökar utsköljningen av löslig fosfor om det inte kontrolleras
kan hjälpa till att binda kol	

Undervegetation och fånggröda

Med undervegetation avses växter som sås i samband med eller omedelbart efter sådden av huvudväxten eller växter som sås efter skörden, vilket gör att de binder näringsämnen, i synnerhet kväve. Om baljväxter används som undervegetation kan kvävegödslingen i bästa fall minskas nästa år.

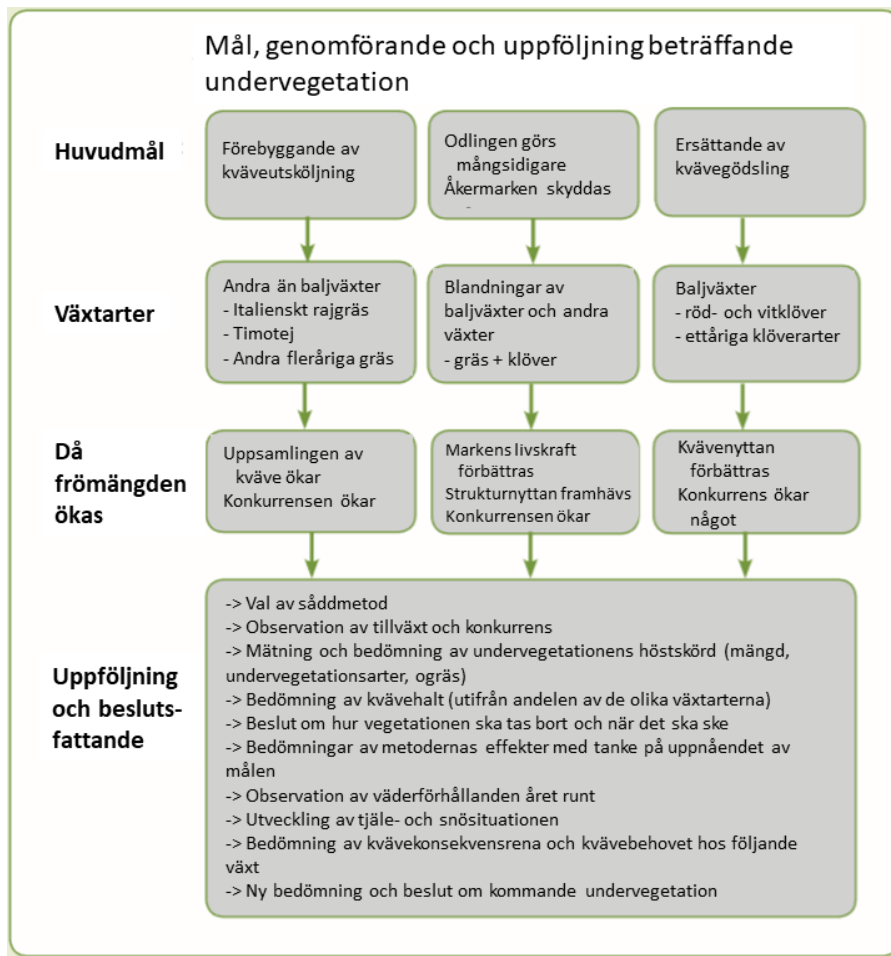


Bild 3-2. Mål, genomförande och uppföljning beträffande odling av undervegetation (enligt NTM-centralen i Nyland och Hannu Känkkänen/MTT, 2012).

Användning av undervegetation rekommenderas ur näringsbalansens och självförsörjningens perspektiv. I ekologisk odling begränsar användningen av undervegetation inte andra odlingsåtgärder, men i sedvanlig odling bör ogräsbekämpningsmedel väljas på undervegetationens villkor.

Åtgärdsrekommendation – sådd av fånggröda	
+	-
stöder kontrollen över näringsbalanserna	fånggröda ökar kvävet i marken för mycket om detta inte beaktas i följande års gödsling.
Till exempel rajgräs fungerar som en bra fånggröda	påverkar bekämpningen av ogräs

Sammanfattning av åtgärdsrekommendationer för att minska näringsbelastningen från åkerodling

De rekommendationer som presenteras här berör växtodling i allmänhet i hela avrinningsområdet. De egentliga besluten om åtgärderna och i vilken ordning de ska genomföras fattas på gårdsnivå. Utgångspunkten är då skiftesspecifika uppgifter om bland annat åkrarnas bördighet.

Genom att utveckla växelbruket och optimera näringsbalanserna uppnås de allra största effekterna för att minska jordbrukets näringsbelastning på lång sikt. De områden som är känsligast för erosion

från åkrarna borde vara täckta av vegetation året runt. Vegetationen i dessa områden borde slås så att näringsämnen kan avlägsnas tillsammans med vegetationen.

Förändringar i gårdsspecifika åtgärder och eventuella odlingspraxis skulle bäst kunna påbörjas genom gårdsspecifik rådgivning. Valen styrs av jordbruksstöden. Den största förändringen skulle kunna uppnås genom att uppdatera gödselrekommendationerna för hela landet och precisera dem så att de gäller specifika odlingsväxter. Det lönar sig att följa med förändringarna i stödvillkoren för den kommande stödperioden 2021–2027.

Rekommendationer för att minska belastningen från åkerodlingen i projektområdet:

- Optimering av fosforgödsling och sänkning av fosfornivån i jordmänen
- Upprätthållande av markens bördighet, bl.a. med hjälp av växelbruk
- Vegetationstäcke utanför växtperioden
- Uppsamling av vegetation i områden utanför odlingen, till exempel i skyddszonerna
- Undervegetation och fånggrödor
- Jordförbättringsmedel

3.2 Minskande av belastningen delavrinningsområdesvis

Förutom med hjälp av ovan nämnda rekommendationer kan långsiktiga mål uppnås bland annat genom vattenskydds konstruktioner som kvarhåller näring och genom naturlig grundtorrläggning. I kapitlen nedan presenteras åtgärdsrekommendationer specifikt för de olika delavrinningsområdena.

3.2.1 Duschbäcken (och Läppträsket)

I den norra delen av Duschbäckens (och Läppträskets) delavrinningsområde ligger Karis tätort där dagvattnet avleds till Raseborgs å.

I glesbebyggda områden borde avloppsvattnet behandlas i synnerhet vid de hushåll som har vattenledning och avlopp men inget ordentligt system för behandling av avloppsvatten. Minst 80 % av organiska ämnen, 70 % av fosfor och 30 % av kvävet borde renas ur avloppsvattnet.

Avloppsvattnet kan renas genom flera fastighetsspecifika metoder. Om toalettavfall och gråvatten avskiljs kan toalettvattnet avledas till exempel till en sluten behållare och transporteras till ett avloppsreningsverk. Gråvattnet kan behandlas bland annat genom sedimentering och infiltrering i marken. Behandlingen av enbart gråvatten är enklare än behandling av avloppsvatten som innehåller toalettavfall.

Även flytgödsellager kan vara stora punktbelastare i jordbruksdominerade områden om till exempel översvämningssvatten stiger till deras områden. I Raseborgs ås avrinningsområde har emellertid flytgödsellager inte observerats i riskområdena.

Med dagvattnet utsköljs huvudsakligen sediment, näringsämnen, metaller, oljor, kolväten och mikrober till vattendragen. Dagvattnet hanteras bland annat genom åtgärder som gör flödet långsammare, fördröjer vattnet och på så sätt även upptar skadliga ämnen. I området där det bildas dagvatten finns ett befintligt dagvattennät som är svårt att förändra. Beroende på område kan det emellertid placeras till exempel biofiltreringsområden eller dagvattenbassänger i den befintliga infrastrukturen. De ökar samtidigt mängden av stadsgrönka och vatteninslag. Från dessa

behandlingsystem kan vattnet avledas till det befintliga nätet. Även uppkomsten av dagvatten kan minskas genom att byta ut onödig asfaltering till beläggning som släpper igenom vatten bättre eller till grönområden. Snö som röjs från vägar och parkeringsområden under vintern medför en stor belastning av skadliga ämnen och ska föras till en snöavstjälpningsplats för behandling innan smältvattnet släpps ut i vattendrag.

Vid dagvattnets utsläppsplats nedanför Malmkulla eller i Kilamossens område nedanför Kroggård är det även möjligt att bygga konstruktioner som renar dagvattnet. Reningsmetoderna kan bestå av till exempel droppfilter, infiltreringsdammar och -bassänger eller mer omfattande helheter av dagvattenparker. I Kilamossens område förekommer outdikad torvmark. I området skulle det vara möjligt att bygga ett ytavrinningsfält där åkervatten och dagvatten från Räckershållet kunde behandlas. Sådana här områden som renar och fördröjer vatten på ett naturligt sätt lämpar sig även för behandling av dagvatten. I området skulle det vara möjligt att placera ett upp till 5 hektar stort ytavrinningsfält, vilket skulle innebära en god reningseffekt.

I vattenhanteringsplanen för huvudfåran har Duschbäckens sammanflöde med huvudfåran presenterats som en potentiell plats för en våtmark. Jordmånen i Duschbäckens område består av fin sand, lera och gyttjelera och det förekommer erosionsproblem i området. För att dämpa erosionen i fåran rekommenderas att en serie med bottentrösklar byggs för att sänka flödes hastigheten. Åtgärdsrekommendationen behandlas noggrannare i bilaga 3.

Rekommendationer för delavrinningsområdet:

- Behandling av dagvatten
- Erosionen i fåran minskas genom kaskadutskov

3.2.2 Grabbacka

I Grabbacka område utövas boskapsskötsel. Det nedre loppet av Grabbackafåran har korroderats så att det blivit djupt och släntskred är vanliga. I delavrinningsområdets källflöden rekommenderas åtgärder som ökar fördröjningen av vattnet, såsom sedimenteringsdammar och flödesreglering med hjälp av rördammar. I det nedre loppet borde släntskred repareras och erosionen i fåran minskas. Vattenskyddskonstruktioner för Grabbacka presenteras noggrannare i bilaga 3.

Kvarhållande av vatten genom restaurering av myrområden

I källflödena till Grabbacka delavrinningsområde ligger Stormossen–Degermossens myrskyddsområde (SSO010004). Området har torrlagts tidigare och igentäppningen/fördämningen av torrläggningsskanalerna skulle hjälpa till att restaurera myrnaturen. Samtidigt skulle förmågan att kvarhålla och fördröja vattnet förbättras, vilket underlättar bland annat vattenhushållningen i områden nedanför som lider av bland annat erosion i fåran. I den noggrannare planeringen av åtgärder för Stormossen lönar det sig att beakta handboken för återställning av utdikade myrar (Aapala m.fl. 2013).

Bottentrösklar och -dammar samt konstruktioner i fåorna

Det varierande djupet i fåran stoppar bland annat bottentransporten av sediment och på så sätt även näringsbelastningen. Genom bottentrösklar och bottendammar kan lågvattenföringen stabiliseras och dessa konstruktioner stävjar även ofta erosionen i grävda fåror. Till exempel kaskadutskov byggda i sten eller en serie av bottendammar lämpar sig för i synnerhet branta avsnitt av fåran. Strukturen i en grävd fåra kan göras mångsidigare även med hjälp av träkonstruktioner. Strömstyrare i trä och andra träkonstruktioner främjar anhopningen av sediment.

Åtgärdsrekommendation – istandsättning av fåror bl.a. med hjälp av bottentrösklar	
+	-
stoppar bottentransporten	kräver att man observerar konstruktionernas skick och reparerar dem vid behov
höjer lågvattennivån, vilket gör att fårorna bättre hålls öppna under torra perioder	stentrösklar bör byggas och tätas noggrant med finkornig stenkross så att vattnet inte kan rinna genom öppningarna mellan stenarna
sänker flödes hastigheten och dämpar erosionen	större bottendammar är dyrare
träkonstruktioner är förmånliga	kan vara ett hinder för fiskarnas stigning om konstruktionen inte täcks till exempel med stenmaterial så att den blir tillräckligt svagt sluttande.



Bild 3-3. Bottentröskel och strömstyrare i trä. (Ympäristöopas 2008, Purokunnostusopas).

Återställande av gamla avsnitt av fåran och erosionsskydd

Vattenavledningsförmågan i en grävd fåra är effektivare än i en naturlig fåra. I en slingrande fåra som omfattar en lågvattenfåra och översvämningsslätter är vattnets flödes hastighet lägre och vattenkvaliteten i allmänhet bättre än i grävda dikessystem. Gamla avsnitt av fåror kan tas i bruk på nytt i synnerhet som översvämningfåror. En grävd fåra är ofta djupare än en ursprunglig, slingrande fåra. Att återställa flödet helt till exempel genom fördämning och återställande av fåran är inte alltid möjligt men genom att styra översvämningens flödet till den gamla fåran skapas en mångsidigare hydrologi i vattendraget och vattenskyddet gynnas.

I avsnitt av fåror som eroderas lätt måste även skred repareras och erosionsskydd byggas i slänterna. I synnerhet i det nedre loppet av Grabbacka finns släntskred som måste åtgärdas.

Åtgärdsrekommendation – erosionsskydd	
+	-
erosionsskydd förebygger uppkomsten av nya släntskred	det kan bli dyrt att åtgärda massiva släntskred

	att göra slänterna mindre branta minskar åkerarealen
--	--

Sedimenteringsbassänger

Med hjälp av sedimenteringsbassänger sänks vattnets flödes hastighet, vilket gör att sediment börjar fällas. För att finkornig marksubstans ska fällas behöver sedimenteringsbassängen ha en tillräckligt stor flodtvärsnittsyta. På bassängens botten lämnas utrymme för slam som inte beaktas i vattenvolymen. I sedimenteringsbassänger borde fördröjningen vara minst en timme under toppflöde. Det kan vara en utmaning att placera en lämpligt stor bassäng i terrängen. Bassängen ska ha en regelbunden form och bassänger med en ytbredd på över 12 meter kräver i praktiken en grävmaskin med lång bom. Detta innebär att avrinningsområdet bakom sedimenteringsbassängerna inte kan vara för stort.

Dimensioneringen för Tranbokärrens sedimenteringsbassäng i Grabbacka presenteras noggrannare i bilaga 3. Vid Nytorp (vid åns nedre lopp, objekt som föreslagits av invånarna) motsvarar dimensioneringen av sedimenteringsbassängerna åtgärdsexemplen för Tranbokärr.

Åtgärdsrekommendation – sedimenteringsbassänger	
+	-
ökar fördröjningen av vattnet	måste tömmas varje år, djupa bassänger är svåra att sköta
håller kvar upp till 30–40 % av sedimentet	lämpar sig endast för platser ovanför vilka avrinningsområdet är litet
håller kvar näringsämnen som är bundna i sedimentet	från en grävd bassäng utsköljs i början sediment innan det börjar växa vegetation på slänterna

Rekommendationer för delavrinningsområdet:

- Vattnet hålls kvar i områdets källflöden, bl.a. i Stormossens område
- Erosionen i fåran minskas, släntskred åtgärdas i synnerhet i fårans nedre lopp
- Sediment och näringsämnen kvarhålls bl.a. med hjälp av sedimenteringsbassänger

3.2.3 Kungsån och Finbyån

I Kungsåns delavrinningsområde finns rikligt med odlingsmarker. Av Kungsåns delavrinningsområde används cirka hälften för odling. Igentäppningar i huvudfåran utreddes 2018 och enligt utredningen finns de värst igentäppta ställena i Kungsåns område. Vid Kungsån och Finbyån har Raseborgs ås flöde blivit extremt och längs ån finns många översvämmade åkrar. I området rekommenderas växttäckte året runt eller vårdade skyddszoner om översvämmade åkrar inte kan avlägsnas helt genom huvudfårans vattenhushållning.

Vattenhanteringsplanen för huvudfåran berör i synnerhet dessa områden och därför kommer arealen av översvämmade åkrar att minska avsevärt genom naturenlig grundtorrläggning. I vattenhanteringsplanen konstaterades att en våtmark kunde anläggas vid den torrlagda sjön Huskvarträsket.

Områden som är känsligast för erosion från åkrarna borde hållas täckta av vegetation året runt. Vegetationen i dessa områden borde slås så att näringsämnen kan avlägsnas tillsammans med vegetationen.

Skyddszoner

Skyddszoner borde anläggas vid sluttande och erosionskänsliga strandåkrar och på åkerområden med återkommande översvämningar om åkrarna inte är täckta av vegetation året runt. En skyddszon är en 15 meter bred zon där det växer fleråriga växter. Skyddszonen gödglas inte. Anläggandet och skötseln av skyddszonen har beviljats specialmiljöstöd som utbetalats utifrån förlorade inkomster. I stödvillkoren är minimistorleken för skyddszonen 0,15 ha och den åkeryta som går förlorad kan vara omfattande.

En fungerande skyddszonsvegetation består av örter, träd och buskar. Skyddszonen ska skötas planenligt endera genom att slå vegetationen eller genom betning. Skötselrekommendationerna för skyddszonerna berör även underhållsslätter och röjningar av områden längs fårorna och på översvämningsslätterna. De avsnitt av fårorna som ska iståndsättas ska anläggas med tillräckligt svagt sluttande slänter så att maskinella slätterarbeten inte orsakar risk för släntskred. Uppsamlad vegetation kan utnyttjas bland annat för gröngödsling och användning som gödsel efter kompostering eller rötning.

Växtmassan ska föras bort från fårorna, översvämningsslätterna och skyddszonen för att de näringsämnen som ingår i massan inte ska hamna i vattendraget. Vegetation som samlas från skyddszoner eller grästäckta åkrar kan innehålla fosfor på upp till 10–20 kg/ha. Näringsmängden motsvarar fosfor- och kvävehalter i vass. I projektområdet gäller ett krav enligt vilket minst 5 % av åkerytan borde bestå av ekologisk yta. Kravet upphävs om 75 % av åkerytan består av gräs eller ligger i träda. Att omvandla översvämmade eller erosionskänsliga åkrar till växtäckta områden eller att grunda skyddszoner skulle således även uppfylla kraven på ekologisk yta.

I samband med översiktsplanen från 2013 utarbetades en skyddszonsrekommendation för Raseborgs ås avrinningsområde. I området finns skyddsremсор men breda värdade skyddszoner har inte anlagts i någon större utsträckning.

Åtgärdsrekommendation – värdade skyddszoner och översvämningsslätter	
+	-
kvarhåller sediment som eroderats från åkrarna och näringsämnen som bundits i sedimentet	värdade skyddszoner och översvämningsslätter kan öka utsköljningen av löslig fosfor
vegetationen binder fosfor och då växterna samlas upp avlägsnas samtidigt fosfor	åkerareal går förlorad
stöder naturens mångfald	

Rekommendationer för delavrinningsområdet:

- Naturenlig grundtorrläggning, vegetationen samlas upp från översvämningsslätterna
- Sluttande åkerområden hålls täckta med vegetation året runt. Alternativt anläggs 15 m breda värdade skyddszoner
- Fosforgödslingen optimeras, undervegetation och fånggrödor
- Jordförbättringsmedel används på kort sikt på åkerområden som lämpar sig för

3.2.4 Kvarnängen

Tack vare sjöarnas lagringsvolym lider Kvarnängens delavrinningsområde inte av flödesproblem. Av denna orsak lämpar sig användning av jordförbättringsmedel som kortsiktig åtgärd. Olika jordförbättringsmedel har testats i ett område på cirka 50–100 hektar i Kvarnängens delavrinningsområde.

Jordförbättringsmedel

I projektområdet har gips och strukturkalk testats som jordförbättringsmedel. Träfiber har inte funnits tillgänglig. Avsikten med jordförbättringsmedel är att påverka utsköljningen av löslig fosfor från plöjda eller lätt bearbetade åkrar. Att utveckla växelbruk rekommenderas i första hand för att förbättra markens struktur, men med hjälpämnen kan det uppnås snabba kortvariga resultat som fungerar som grund för långvariga lösningar. Effekten av till exempel gips börjar vara statistiskt sett liten efter 3–4 år, och därför kan minskande av näringsutsköljningen enbart med hjälp av jordförbättringsmedel inte rekommenderas. Effekterna av jordförbättringsmedel borde i fortsättningen undersökas även ur kolsänkors perspektiv. Med tanke på de ekonomiska fördelarna med omfattande användning av jordförbättringsmedel (gips, strukturkalk, näringsfiber) är det avgörande om användningen av dem kommer att omfattas av lantbruksstödet. Det behövs mer forskningskunskap om de långsiktiga effekterna av jordförbättringsmedel.

Strukturkalk innehåller utöver sedvanlig kalk även en liten del endera bränd (CaO) eller släckt (CaOH) kalk. Dessa snabbt reagerande kalkfraktioner ökar pH-värdet och påverkar även porösheten. I teorin kan kalk även fälla löslig fosfor. Strukturkalk måste blandas ner väl i marken direkt efter utspridningen för att den reaktiva kalken inte ska hinna reagera med koldioxid i atmosfären. Då motsvarar effekterna av strukturkalk sedvanlig kalkning. Kravet på nermyllning kan vara problematiskt med tanke på växtäckta åkrar som förutsätts av miljöstödet. För att uppnå ett måttligare kolavtryck är det bra om strukturkalken är en återvinningsprodukt.

Avsikten med att använda näringsfiber/jordförbättringsfiber är i första hand att kontrollera de lösliga näringsämnen som blir kvar i åkermarkens ytskikt i slutet av växtperioden. Fibrerna ökar kolmängden i åkermarken men kan även förbruka näringsämnen ur marken. Med tanke på kolbalansen i Finland är användningen av fiber i odlingen positivt eftersom fibrerna annars skulle gå direkt till förbränning.

Avsikten med gips är att göra marken mer porös. Gipset påverkar inte direkt lösligheten av fosfor men fosfor binder sig kraftigare till markstrukturen. Gips ökar inte pH-halten i åkermarken och därför ska åkern vid behov kalkas innan den behandlas med gips. Rekommendationen för spridningen av gips är 4 000 kg/ha. Med denna dos tillför avfallsgips från Siilinjärvi även 8 kg/ha fosfor i åkern. Åkerområden som lämpar sig för behandling med gips måste identifieras eftersom gips inte passar för sulfatlerjordar eller åkrar med brist på kalium och magnesium. I sådana fall kan gipset förvärra näringsbristen och innebära tydliga nackdelar för en del av åkerområdena. (Helsingfors universitets rapporter 192)

Effekterna av gips märks några år i jordmånen. Upprepad användning av gips med några års mellanrum kan vara problematiskt endast på grund av den stora svavelmängden i gips. I bördighetsklassen "dålig" rekommenderas svavelgödning på 30 kg/ha. Den rekommenderade gipsdosen på 4 000 kg/ha innehåller 720 kg svavel. Enligt en politikrekommendation för användningen av gips (politikrekommendationer i samband med SAVE-projektet 26.10.2018) är gips en del av helhetspaletten för vattenskyddet inom lantbruket. Det ger mer tid att sänka höga fosforhalter genom odlingstekniska metoder.

Mer information om effekterna av alla jordförbättringsmedel insamlas hela tiden. Denna information behövs för att få reda på ämnenas betydelse jämfört med kontrollen av erosion och andra odlingstekniska frågor. Det är särskilt viktigt att påvisa vädrets effekter på kvaliteten och mängden av utsköljningen. Undersökningar har visat att jordförbättringsmedel ger snabba men övergående effekter på avrinningsvattnets kvalitet. Det huvudsakliga målet är att minska fosfornivåerna permanent genom andra metoder.

Åtgärdsrekommendation – jordförbättringsmedel	
+	-
kvarhåller effektivt näringsämnen på kort sikt	effekterna är kortvariga
stöder cirkulär ekonomi	det finns inte alltid tillgång till skiftesspecifika lämplighetsgranskningar och rådgivning om val av jordförbättringsmedel (enligt bilaga 1)

Våtmarker

Avrinningsvattnen från lantbruk kan behandlas bland annat på våtmarker eller i sedimenteringsbassänger. Från ovärdade våtmarker utsköljs löslig fosfor som kan tas upp av alger. Av denna orsak rekommenderas att området mellan Källträsket och Kvarträsket iståndsätts till en bättre fungerande våtmark som vårdas regelbundet. Bilaga 3 innehåller noggrannare skötselrekommendationer för Flyängens våtmarksområde.

Ur vattenskyddets perspektiv innehåller en fungerande våtmark grunda vattenområden som täcks av vegetation samt områden med öppet och djupare vatten. En våtmark borde anläggas genom uppdamning och av denna orsak ska den omgivande markanvändningen beaktas för att förebygga försurningsskador. För att kunna kvarhålla näringsämnen och sediment bör våtmarken vara tillräckligt stor i förhållande till avrinningsområdets storlek. För våtmarken rekommenderas en noggrant utarbetad anläggnings- och skötselplan. Lämpliga platser för våtmarker har kartlagts i Raseborgs ås avrinningsområden i en översiktsplan från 2013 (Vuorinen & Nyqvist 2013).

För att anlägga en våtmark i anslutning till jordbruk är det möjligt att erhålla stöd för icke-produktiva investeringar och teckna ett miljöavtal för skötsel av våtmark. Mer information om våtmarker och investeringsstöd finns i Statsrådets förordning 238/2015. För att uppfylla stöd villkoren ska våtmarken omfatta minst 0,5 % av det ovanförliggande avrinningsområdet och av avrinningsområdet ska över 10 % bestå av åker. I praktiken borde våtmarken motsvara 1–2 % av det ovanförliggande avrinningsområdet för att fungera.

Åtgärdsrekommendation – våtmark	
+	-
avlägsnar effektivt sediment och löslig fosfor under växtperioden	en våtmark på lermark avlägsnar ofta endast 10–15 % fosfor
ökar naturens mångfald	dyr att genomföra
skötsel och underhåll förbättrar landskapet	kräver regelbundet underhåll och det kan vara svårt att hantera och utnyttja den avlägsnade vegetationen
	kvävereduktionen är i allmänhet liten

Rekommendationer för delavrinningsområdet:

- Flyängens våtmark förbättras och underhålls
- Optimerad fosforgödsling, upprätthållande av markens bördighet

3.2.5 Idbäcken

Idbäcken mynnar ut i Raseborgs å i Snappertunaområdet. Flödena i Idbäcken har blivit extrema. Längs fåran finns översvämmade åkrar. I avrinningsområdet finns inga sjöar. Cirka två tredjedelar av avrinningsområdets yta består av skog. Som långsiktig åtgärd i området rekommenderas en övergång till naturenlig grundtorrläggning. På kort sikt kan belastningen i området minskas genom att kvarhålla och kontrollera vattnet i delavrinningsområdets källflöden.

Skogsbruksområden i kontrollen av flödet

Kontroll av flödet i skogsområden kan hjälpa till med att stävja erosion även i nedanförliggande jordbruksområden. Samtidigt kan belastningen av näringsämnen och sediment från skogsområdena kvarhållas.

Flödeskontroll och i synnerhet kvarhållande av sediment i utdikade områden är möjligt bland annat med hjälp av rördammskonstruktioner. En rördamm fördröjer vattnet i dikessystemet under översvämningstiden och gör vattenföringen långsammare. Detta innebär att sediment hinner fällas i dikena i stället för att hamna i ett nedanförliggande vattendrag. Rördammen planeras vanligtvis i ett matardike eller ett stamdike för att det ska finnas tillräckligt med lagringsvolym. Vattenytan översvämmas inte till markytans nivå och skogens tillväxt äventyras inte. Detta säkerställs genom dimensioneringen av dammen och ett översvämningrör. Konstruktionen ska placeras i avrinningsområdets källflöden för att inte orsaka problem för fiskarnas vandring.

Rördammsrekommendationerna för Idbäckens område presenteras noggrannare i bilaga 3.

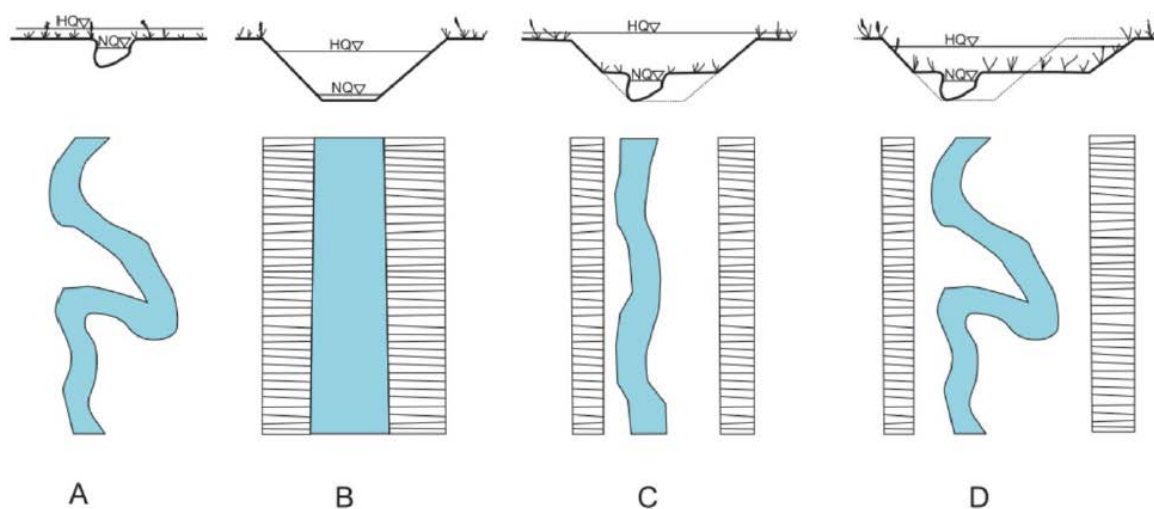
Åtgärdsrekommendation – Kontroll av flödet med hjälp av rördamm	
+	-
håller kvar upp till 50–80 % av sedimentet och 30–60 % av fosfor	sediment som samlas framför dammen ska avlägsnas varje år
fördröjer vattnet i avrinningsområdets källflöden, vilket gör att översvämningsskador i de nedre fårorna minskar	hinder för fiskarnas stigning, bör placeras i avrinningsområdenas källflöden
skapar en mångsidig säsongsvåtmark i skogsområdet	
förmånlig att genomföra	

Grundtorrläggning och erosion

I traditionell grundtorrläggning dimensioneras fåran utifrån högvattenflöden och dräneringsdjup. Tvärsnittet har vanligtvis utökats från det ursprungliga och slänterna har formats om. Under torra perioder och låga sommarflöden täpps fårorna lätt igen och deras vattenledningsförmåga är inte tillräcklig under översvämningar.

I naturfåror är slänternas lutning inte jämn utan brinken formas efter jordmånen, flödena och vegetationen. Erosionen i fåran kan stävas om vattenledningsförmågan under högvattenflöden ökas med hjälp av översvämningshyllor och översvämningsslätter och fåran lämnas orörd nedanför medelvattenståndet. Detta innebär även att erosionen från åkrarna minskar då åkrarnas vattenhushållning förbättras (fribord även under översvämningar). Kraftig utökning av dräneringsdjupet kan inte rekommenderas i projektområdet på grund av sura sulfatjordar.

En naturenlig profil på fåran stabiliserar för sin del flödesförhållandena. Hanteringen av flödesförhållandena hjälper till att minska belastningen då näringsämnen som är bundna till sediment kan kvarhållas. Relativt sett mest belastning orsakas från Kungsåns och Finbyåns näravdringsområden som gränsar till huvudfåran. I huvudfåran finns igentäppta avsnitt och längs den ligger översvämmade åkerområden. Anläggande av översvämningshyllor och naturenlig grundtorrläggning rekommenderas i synnerhet vid åkrar som svämmas över i huvudfåran och som långsiktig åtgärd i Idbäckens delavrinningsområde. Det rekommenderas att vegetationen slås från översvämningsslätterna och kantslätterna i anslutning till dem varje år. Uppsamling av vegetation behandlas noggrannare i kapitel 3.2.3.



Aikoinaan luonnontilainen pieni mutkittileva uoma (A) perataan, jolloin sen poikkileikkauspinta-ala kasvaa, normaalin kesäveden aikainen vedenpinta levenee ja vesisyvyys vähenee (B). Kesäaikaiset virtaamat eivät jaksaa pitää uomaa avoimena ja uoma alkaa helposti kasvaa umpeen. Luontaisen kehityksen kautta muodostuu usein kesävirtaamaa vastaava pienempi uoma, joka pysyy avoimena (C). Kunnostettaessa umpeenkasvanutta uomaa voidaan sen tulvien aikaista vedenjohtokykyä lisätä leventämällä uomaa pienen uoman yläpuolelta (D). Pieni uoma voi jatkaa luontaista kehitystä isomman uoman sisällä, jolloin siitä voi muodostua luontaisen uoman (A) kaltainen uoma, johon muodostunut tulvatasanne toimii korvaavana habitaattina alkuperäiselle tulvatasangolle. Uusi pieni uoma takaa kuivatussyvyyden säilymisen ja laajempi uoma riittävän vedenjohtokyvyn tulva-aikoina.

Bild 3-4. Principen för naturenlig grundtorrläggning (Källa Suomen Ympäristö 631). Liten slingrande fåra som en gång i tiden varit i naturtillstånd (A) rensas. Detta innebär att dess tvärsnittsyta ökar, att vattenytan breddas under normalt sommarvattenstånd och att vattendjupet minskar (B). Flöden under sommaren klarar inte av att hålla fåran öppen och den börjar snabbt växa igen. Genom naturlig utveckling bildas ofta en mindre fåra som motsvarar sommarflödet och som hålls öppen (C). Då en igenväxt fåra iståndsätts kan vattenledningsförmågan under högvattenflöden ökas genom att göra fåran bredare ovanför den lilla fåran (D). Den lilla fåran kan fortsätta sin naturliga utveckling inuti den större fåran. Den kan då bildas till en fåra som påminner om en fåra i naturtillstånd (A) där det bildas en översvämningsslänt som fungerar som ersättande habitat till den ursprungliga översvämningsslänten. Den nya lilla fåran garanterar att dräneringsdjupet bibehålls och den mer omfattande fåran att en tillräcklig vattenledningsförmåga bibehålls under översvämningar.

Åtgärdsrekommendation – naturenlig grundtorrläggning	
+	-
Andelen översvämmade åkrar minskar	Vegetation som binder slänterna ska återställas på utgrävda områden genom sådd.
En översvämningsslätt kvarhåller sediment och näringsämnen som är bundna till den på ett effektivare sätt än en rak fåra. Sedimentbelastningen minskar med minst 10 %.	Åkeryta går förlorad till följd av att flodslätterna och slänterna görs mindre branta.
Behovet av underhåll i fårorna minskar.	

Rekommendationer för delavrinningsområdet:

- Naturenlig dränering, vegetation förs bort från översvämningsslätterna
- Vattnet kvarhålls och fördröjs i källflödena

4. ISTÅNDSÄTTNINGARNAS KONSEKVENSBEDÖMNING

4.1 Beräknade fosforreduktioner vid erosionsstyrning

De föreslagna vattenskyddsåtgärderna vårdar landskapet och minskar belastningen i nedanförliggande vattendrag. Åtgärderna kvarhåller i synnerhet sediment som även innehåller fosfor. Undersökningar har visat att upp till 75 % av fosfor i vatten från jordbruket kan vara bunden till sedimentpartiklar. Av fosfor i erosionsmaterial är 20–60 % eutrofierande. Uppskattningen av sedimentbelastningen från jordbruksområden varierar och till exempel enligt VEMALA-modellen skulle den vara cirka 980 kg/a i Raseborgs ås avrinningsområde. Sedimentbelastningen har sitt ursprung i stora delvis identifierade hotspot-områden och kan enligt de observerade halterna vara avsevärt större.

Detta innebär att det med hjälp av erosionsskydd i fårorna, bottentrösklar, sedimenteringsbassänger, naturenlig dränering och erosionsstyrning på åkrarna är möjligt att stoppa en avsevärd mängd sediment. Enbart naturenlig dränering har visat sig minska sedimentbelastningen med minst 10 %. Om 50 % av fosforbelastningen från ett hotspot-område uppskattas vara bunden till sediment skulle fosforbelastningen i projektområdet minska med upp till 300–400 kg/a genom sameffekten av de åtgärder som stävjar erosionen på åkrarna och i fårorna. Detta skulle minska den totala belastningen i projektområdet med 15 %. Enligt denna uppskattning skulle effekten av dessa åtgärder som minskar erosionen och utsköljningen av sediment vara avsevärd för fosforbelastningen, och de kortsiktiga målen kan uppnås med hjälp av åtgärderna.

Konsekvenser av erosionsstyrning:

- Om erosion kunde stoppas i stor omfattning och sediment kvarhållas bl.a. i de två potentiella områden som visas i kartbilagan skulle de kortsiktiga målen uppnås
- Övergången till naturenlig grundtorrläggning sker inte under projekttiden och även andra åtgärder behövs för att uppnå målet

4.2 Beräknade fosforreduktioner vid optimering av fosforgödsling, åtgärder som stödjer markens struktur och uppsamling av vegetation

För att uppnå de långsiktiga målen krävs att fosforbanken i projektområdet minskas bland annat genom att samla upp fosfor tillsammans med vegetationen och genom att binda fosfor effektivare i jordmånen.

I hela området finns cirka 1 690 ha åker av vilket 1 360 ha ligger i projektområdet. Den teoretiska fosforbelastningen från åkrarna i hela Raseborgs ås avrinningsområde är cirka 2 300 kg/a och 1 900 kg/a från projektområdet (total belastning 2 800–3 000 kg/a, 2 300–2 400 kg/a från projektområdet).

Fosforgödsling

Genom att optimera fosforgödslingen kan i synnerhet utsköljningen av löslig fosfor minskas.

Om P-talet som beskriver bördigheten skulle vara på landets genomsnittsnivå 12,5 mg/l och den med hjälp av optimeringen av fosforgödslingen skulle sjunka till en nivå på 6 mg/l, skulle halten av löslig fosfor i avrinningsvattnet minska från en nivå på 160–290 µg/l till en nivå på 110–120 µg/l

(juni 2019 i Raseborgs ås övre lopp). Lösliga näringsämnen observeras vanligtvis inte i någon större mängd i vattenproverna, i synnerhet inte under växtperioden eftersom fosfor i allmänhet omedelbart tas upp som näring av alger och växter. Detta innebär att det är sannolikt att P-talen på åkrarna i avrinningsområden kan sänkas.

Genom att optimera fosforgödslingen kan belastningen i projektområdet sänkas permanent med upp till 30 %.

Jordförbättringsmedel

Markens struktur kan förbättras kortvarigt genom jordförbättringsmedel, vilket gör att fosforbelastningen minskar avsevärt under en kort tid.

De kortvariga reduktionstalen för fosfor som bedömts för jordförbättringsmedel är 50 % för gips, 30 % för strukturkalk och 40–70 % för fibrer (Käytännön maamies 01/2019). Alla åkrar kan nödvändigtvis inte behandlas med jordförbättringsmedel. Enligt till exempel SAVE-projektet skulle 775 ha åker vara lämplig för gipsbehandling, men bedömningen beaktar med säkerhet inte att åkrarnas pH-värde inte är tillräckligt på sura sulfatjordar och att åkern därför inte lämpar sig för behandlingen. Vissa åkrar i området ligger dessutom inte på lermark. För jordförbättringsmedel bedöms emellertid den teoretiska kortvariga effekten. Om alla åkrar i området behandlas (1/3 gipsning, 1/3 strukturkalk, 1/3 fiber), skulle den totala fosforbelastningen på kort sikt vara cirka 30 % och belastningen i projektområdet 35 %. Användningen av jordförbättringsmedel borde även bedömas med tanke på kolbalansen, och valet av jordförbättringsmedel förutsätter skiftesspecifika lämplighetsgranskningar. Gips bör riktas till sådana skiften där det finns tillräckligt med magnesium. Strukturkalk passar däremot inte för skiften där pH-värdet är väldigt högt.

Behandlingen av lämpliga åkrar med jordförbättringsmedel rekommenderas som kortsiktig engångsåtgärd, vilket innebär att förbättringen av åkrarnas bördighet och förändringar i odlingsteknikerna kan genomföras på längre sikt. På längre sikt är det till exempel möjligt att skapa en markstruktur som bättre binder fosfor genom växelbruk och organiskt gödsel. Belastning utanför växtperioden borde minskas bland annat genom undervegetation och fånggrödor, växttäckte vintertid och rätt förläggning av gödslingen.

Uppsamling av vegetation från t.ex. svämängar och skydds-zoner

Vegetation som samlas upp från skydds-zoner eller åkrar som är grästäckta året runt kan innehålla fosfor på upp till 10–20 kg/ha. De åkrar som svämmas över för tillfället motsvarar över 50 ha och största delen av dem används för odling. Om dessa åkrar omvandlas till grästäckta ytor och gräset samlas upp från åkern, skulle den totala fosforbelastningen kunna minskas med upp till cirka 26 % och belastningen i projektområdet med 32 %. Effekten kunde i verkligheten vara ännu större eftersom åtgärden även skulle minska utsköljningen av fosfor som är bunden till sediment på grund av minskad erosion på åkrarna.

Odling av slåttervall som en del av växelbruket förbättrar även markens struktur och därför riktas effekterna av slåttervallsodling nödvändigtvis inte just till översvämmade åkrar. Det är mer sannolikt att det skulle anläggas endera 15 meter breda vårdade skydds-zoner vid de översvämmade områdena eller att utsköljningen av fosfor som är bunden till sediment skulle stävjas genom naturlig grundtorrläggning (färre översvämmade åkrar). Om vegetationen från svämängar eller skydds-zoner i anslutning till fåror i två plan samlas upp i över ett minst 5 hektar stort område skulle den avlägsnade fosfor innebära en minskning av belastningen i projektområdet med 3 %.

Utsköljningen av fosfor kan minskas avsevärt då områden som kan omvandlas till grästäckta områden hittas och anpassas till den övriga markanvändningen, genom att minska de områden som

utsätts för översvämningar och genom att ställvis stävja erosionen från åkrarna med hjälp av skyddszoner.

Effekter av att minska fosfor som är bunden i marken och vegetationen:

- På kort sikt kan åtgärder för att stävja erosion stödjas med hjälp av jordförbättringsmedel för att uppnå de kortsiktiga målen
- För att uppnå målen på längre sikt borde det uppnås en sådan jordmånsstruktur som bättre binder fosfor bl.a. genom växelbruk och genom att sköta om vattenhushållningen
- För att uppnå målen på längre sikt borde fosforgödslingen optimeras (P-talet på lermarker 6 mg/l)
- För att uppnå målen på längre sikt borde så stor del som möjligt av åkerytan i synnerhet nära fårorna täckas av vegetation året runt
- Vegetationen borde samlas upp från skyddszonerna och svämängarna

4.3 Kalkylerad fosforreduktion vid vattenskyddskonstruktioner

Då åtgärder allokeras har även den omgivande markanvändningen beaktats eftersom den begränsar uppdämningsmöjligheterna. Åtgärderna höjer lågvattennivån men flödena eller högvattennivån påverkas inte märkbart.

För att uppnå projektets mål borde vattenskyddsåtgärder vidtas i stor omfattning och målen kan inte uppnås endast genom ett fåtal vattenskyddskonstruktioner. Genom vattenskyddskonstruktionerna kan sediment och näringsämnen kvarhållas och därför stödjer åtgärderna väl både kortsiktiga och långsiktiga mål.

En välfungerande våtmark som dimensionerats tillräckligt stor kan kvarhålla sediment och totalfosfor med upp till 60–70 % och totalkväve med 30–40 %. Till exempel Flyängens våtmark ligger i ett gylligt område där sediment och näringsämnen skulle sköljas ut även i naturtillstånd. Näringsutsköljningen i området, i synnerhet när det gäller lösliga näringsämnen, skulle emellertid kunna minskas genom regelbundet underhåll. Typiskt för vårdade våtmarker på lermark är att det försvinner minst 20 % sediment och 10–15 % fosfor. Genom regelbundet underhåll skulle det försvinna minst 10 % mer fosfor än i nuläget. Detta skulle minska den totala belastningen i projektområdet med uppskattningsvis 1 %.

En rätt dimensionerad sedimenteringsbassäng kan avlägsna cirka 30–40 % sediment. I kombination med flödesreglering kan reduktionen vara ännu större (över 50 %).

Med hjälp av flödesregleringsdammar, till exempel med en rördamm i skogsområden har den genomsnittliga reduktionen av sediment varit upp till över 80 %. Som mest avlägsnades nästan 70 % av totalfosfor och över 60 % av kvävet.

Genom åtgärder som stävjar erosionen i fårorna varierar reduktionen från fall till fall. Åtgärder som minskar flödes hastigheten gör bland annat att vegetationen tar sig bättre på slänterna, vilket stävjar utsköljningen av sediment och därtill bundna näringsämnen ytterligare. Erosionsstävjande åtgärder har konstaterats minska sedimentbelastningen med minst 10 %.

Om till exempel alla potentiella åtgärder i Grabbacka delavrinningsområde skulle vara möjliga att genomföra och deras effekt skulle motsvara reduktionen vid de bäst fungerande konstruktionerna, kunde fosforbelastningen i Grabbacka delavrinningsområde minska med 40–50 %. Detta skulle minska totalbelastningen med cirka 4 % och belastningen i projektområdet med cirka 5 %. De verkliga effekterna skulle sannolikt vara större eftersom kvarhållande av vatten i delavrinningsområdena underlättar vattenhushållningen i huvudfårans närravinningsområden och minskar på så sätt belastningen från de områden från vilka belastningen är störst (Finbyån, Kungsån). I vattenkvalitetsproverna från juni 2019 har belastningen från Grabbacka varit stor och vattenskyddskonstruktionerna fungerar bäst sommartid. Beräknat med de sedimenthalter som observerats i juni skulle den årliga sedimentbelastningen från Grabbackaområdet vara upp till 400 kg/a. Sedimentbelastningen och därtill bunden fosfor kan minskas avsevärt genom de åtgärder som rekommenderats för området och skulle innebära att effekterna av åtgärderna kunde vara upp till 10 % när det gäller fosforreduktionen i hela projektområdet.

Beräkningarna visar att det behövs omfattande vattenskyddskonstruktioner. Ingen enskild åtgärd minskar belastningen i någon stor utsträckning. De verkliga reduktionerna kan konstateras först efter att åtgärderna genomförts. Konstruktionernas funktion påverkas avsevärt av väderförhållandena, den vegetation som uppstår i området, underhåll osv.

Effekter av vattenskyddskonstruktioner:

- På kort sikt stödjer genomförandet av vattenskyddskonstruktioner stävjandet av erosion och en fungerande vattenhushållning.
- Vatten kvarhålls i delavrinningsområdenas källflöden, vilket innebär att bl.a. översvämningar i huvudfåran minskar
- För att uppnå långsiktigare mål kvarhålls näringsämnen i stor omfattning i projektområdet och i området byggs bl.a. sedimenteringsbassänger.

5. REKOMMENDATIONER FÖR FORTSATT ÅTGÄRDER

Såsom de uppskattade effekterna visar kan belastningen inte minskas genom någon enskild åtgärd, utan det är tekniskt och kostnadseffektivt sett möjligt att uppnå de kortsiktiga och långsiktiga målen genom att kombinera olika åtgärder.

På kort sikt rekommenderas att erosionen av fårorna stävjas och att släntskred repareras. Åtgärder som minskar vattnets flödes hastighet och kvarhållande av överflöden och fördröjningen av vatten är åtgärder som rekommenderas och som är kostnadseffektiva i projektområdet. Dessutom rekommenderas att jordförbättringsmedel används som en engångsåtgärd. Ett lämpligt jordförbättringsmedel ska väljas specifikt för åkerskiftet i fråga. På sura sulfatjordar längs huvudfåran rekommenderas i synnerhet användning av strukturkalk. På så sätt uppnås de kortsiktiga målen.

Belastningen från lantbruket kan minskas bestående genom att optimera fosforgödslingen och upprätthålla markens bördighet (växelbruk, en god vattenhushållning). Att upprätthålla ett växttäckande utanför växtperioden, att stävja erosionen på åkrarna samt använda fånggröda bidrar till att minska näringsutsköljningen. För att uppnå de långsiktigare målen krävs även omfattande vattenskyddskonstruktioner. Om åtgärderna splittras över hela avrinningsområdet är de nödvändiga konstruktionerna småskaliga.

Prioriteringen av de rekommenderade kortsiktiga och långsiktiga åtgärderna visas i tabellen nedan.

Åtgärd	Noggrannare åtgärdsförslag	Prioritering
Näringsbelastningen från åkerodling minskas		
Åtgärder som stödjer markens struktur	<ul style="list-style-type: none"> växelbruk och odling av gräs som en del av växelbruket organiskt gödsel en god vattenhushållning bl.a. genom naturenlig grundtorrläggning 	På lång sikt
	<ul style="list-style-type: none"> jordförbättringsmedel 	På kort sikt
Belastningen minskas utanför växtperioden	<ul style="list-style-type: none"> undervegetation och fånggröda växttäckte utanför skördetiden och uppsamling av vegetation t.ex. från skyddszonerna gödslingen optimeras och utförs under rätt tidpunkt 	På lång sikt
Erosion stävjas	<ul style="list-style-type: none"> erosion i fårorna stävjas, flödes hastigheterna sänks bl.a. genom trösklar erosionsskydd vårdade skyddszoner för att stävja åkererosion 	På kort sikt
Vattenskyddsåtgärder och kvarhållande av sediment		
Sediment och näringsämnen kvarhålls	<ul style="list-style-type: none"> sedimenteringsbassänger byggs våtmarker underhålls 	På kort sikt
Vatten kvarhålls i delavrinningsområdenas källflöden	<ul style="list-style-type: none"> rördammar 	På kort sikt
	<ul style="list-style-type: none"> gamla torrlagda sjöar läggs under vatten ytavrinningsfält 	På lång sikt
Hantering av dagvatten	<ul style="list-style-type: none"> Fördröjning och rening av dagvatten från Karisområdet 	På lång sikt

6. KÄLLOR

Aapala K, ym 2013. Ojitettujen soiden ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 188.

Ahola M ja Havumäki M (toim.) 2008. Purokunnostusopas – käsikirja metsäpurojen kunnostajille. Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Ympäristöopas 2008.

Jormola J, Harjula H, Sarvilinna A (toim.) 2003. Luonnonmukainen vesirakentaminen. Uusia näkökulmia vesistösuunnitteluun. Suomen Ympäristö 631.

Hagman 2010. Raaseporin Karjaan kaupunginosan Myllylammen eli Kvarnträskin kunnostussuunnitelma. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 20/2010.

Joensuu S, Kauppila M ym. 2012. Hyvän metsänhoidon suositukset – vesiensuojelu. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.

Jämsén J, Marttila H 2011. Ohjeistus virtaamansäätöpadon rakentamiseen. Metsäkeskus Keski-Suomi.

Karonen ym. 2015. Vesien tila hyväksi yhdessä. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 132/2015. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Mattila T ym. 2019. Kipsi maanparannusaineena – hyödyt ja haitat maan kasvukunnolle. Rurallia-instituutin raportteja 192.

Näreaho T ym. 2006. Maatalousalueiden perattujen purojen luonnonmukainen kunnossapito. Suomen Ympäristö 52/2006.

Puustinen M ym. 2007. Maatalouden monivaikutteisten kosteikkojen suunnittelu ja mitoitus. Suomen Ympäristö 21/2007.

Puustinen M ym. 2019. Ravinteiden kierrätys alkutuotannossa ja sen vaikutukset vesien tilaan. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 22/2019.

Raaseporin kaupunki 2019. Raaseporinjoki. <https://www.raasepori.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto/projektit/raaseporinjoki/> Viitattu 2.5.2019.

Suomen kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas

Suomen ympäristökeskus 2015. Hyvä jätevesien käsittely-esite.

Uusitalo R. Luonnonvarakeskuksen esitys ”Miten vähällä ja millaisella fosforilannoituksella pärjää?”

Vuorinen, Nyqvist 2013. Översiktsplan för skyddszoner, våtmarker och naturens mångfald i Raseborg och Ingå. Suojavyöhykkeiden, kosteikkojen ja luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma Raaseporin ja Inkoon alueilla. Raportteja 94/2013. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Ympäristöhallinnon avoimen tiedon palvelu (syke.fi/avointieto).