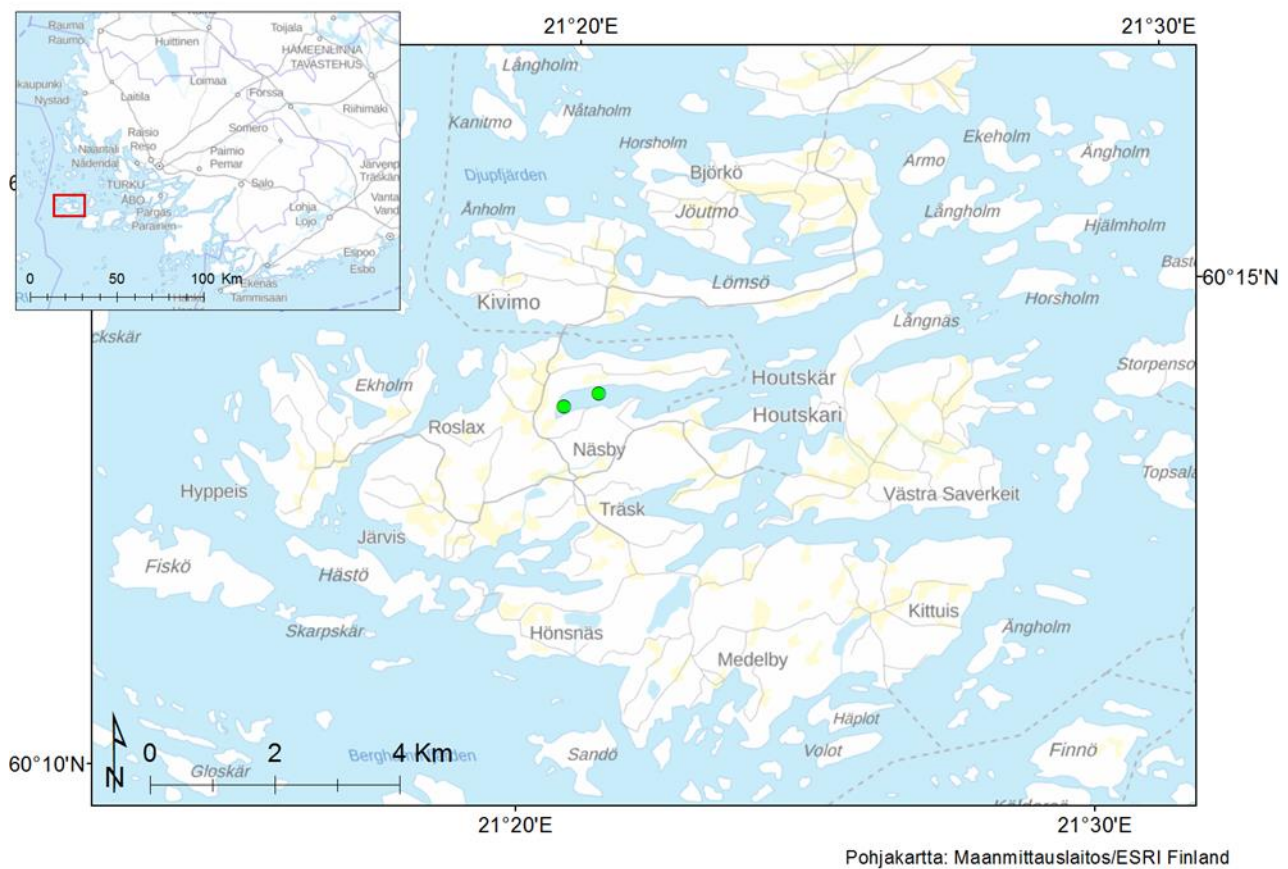


Sedimentin pinnan poisto imuruoppauksella sisäisen ravinnekuormituksen pienentämiseksi ja rehevöitymisen haitallisten vaikutusten hillitsemiseksi

Vesilain mukainen lupahakemus 16.8.2019

Tiivistelmä

Varsinais- Suomen elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus (ELY-keskus) hakee lupaa toteuttaa sedimentin pinnan poisto imuruoppauksella Hålx vikissä lahden kahdessa syvimmässä kohdassa (Kuva 1), sekä vesialueen käyttö lupaa hankkeen toteuttamiseksi mainitussa kohteessa. Hålx vik sijaitsee Paraisilla, Houtskarissa.



Kuva 1. Hakemuksen kohteena olevat alueet on merkitty karttaan vihreillä ympyröillä.

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Varsinais-Suomen ELY-keskus on mukana SEABASED-hankkeessa (Seabased Measures in Baltic Sea Nutrient Management), jonka rahoituksesta osa tulee EU Interreg Central Baltic -ohjelmasta. SEABASED-hankkeen ensisijaisena tavoitteena on testata uusia, merellä tehtäviä toimenpiteitä sisäisen fosforikuormituksen pienentämiseksi ja rehevöitymisen haitallisten vaikutusten lieventämiseksi paikallisesti. Hankkeessa arvioidaan testattavien toimenpiteiden vaikuttavuutta, eli paljonko ne vähentävät sisäistä kuormitusta ja parantavat merialueen tilaa, toimenpiteiden kustannustehokkuutta, sekä toteutettaviin toimenpiteisiin liittyviä riskejä. SEABASED-hanke edistää vesien- ja merenhoidon tavoitteiden saavuttamista.

Hankkeen tavoitteena on edistää avointa, yhteiskunnan eri toimijoiden välistä dialogia toimenpiteiden hyödyistä ja riskeistä, sekä näiden toimenpiteiden soveltuvuudesta Itämerelle. Projektia johtaa John Nurmisen Säätiö, ja yhteistyökumppaneina hankkeessa ovat mukana Varsinais-Suomen ELY-keskus, Ahvenanmaan maakuntahallitus, Ahvenanmaan kalankasvattajayhdistys sekä Tukholman yliopisto ja Itä-Götanmaan lääninhallitus. Hankkeen päärahoittaja on EU:n Interreg Central Baltic -ohjelma, ja sen budjetti on kokonaisuudessaan noin 2,8 miljoonaa euroa.

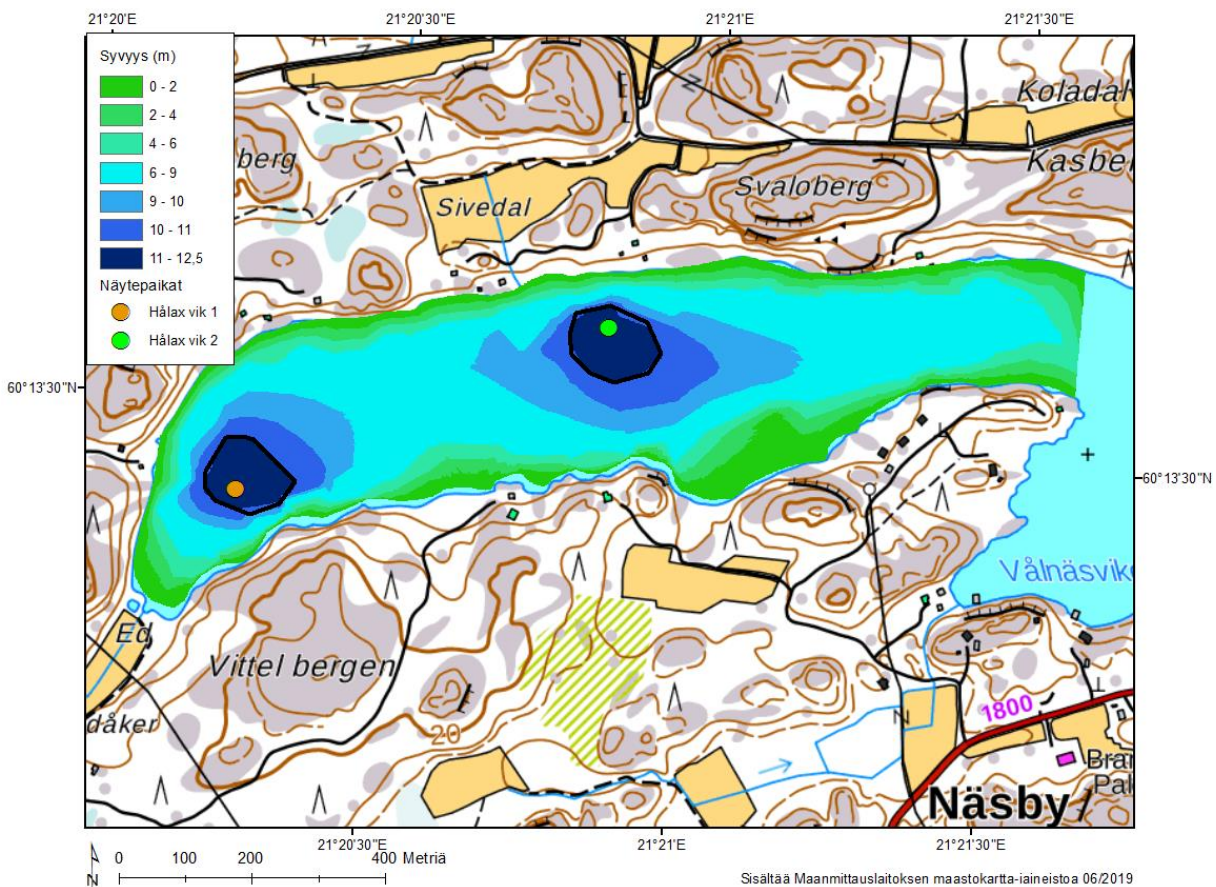
Itämeren rehevöityminen

Rehevöityminen on yksi vakavimmista Itämeren ekosysteemejä uhkaavista tekijöistä. Itämeren rehevöityminen johtuu ihmistoiminnan aiheuttamasta ravinteiden, lähinnä typen ja fosforin, määrän kasvusta. Ravinteiden määrän kasvu sekä muutokset ravinteiden määrän keskinäisessä suhteessa kiihdyttävät levien kasvua. Kasvavalla levätuotannolla on monenlaisia haitallisia seurauksia, esimerkiksi veden samentuminen, rihmalevien kasvun lisääntyminen ja monivuotisten levien ja vesikasvien tukahtuminen, eloperäisen aineksen sedimentaation lisääntyminen, hapenpuute pohjanläheisessä vedessä, myrkyllisen rikkivedyn muodostuminen pohjasedimentissä, muutokset eliöyhteisöjen lajikoostumuksessa ja ravintoverkoissa, ja haitallisten sinileväesiintymien yleistyminen. Rehevöitymisen seuraukset heikentävät meren ekologista, taloudellista ja virkistyksestä arvoa.

Ravinnekuormitusta Itämereen on vähennetty vesiensuojelutoimenpiteillä 1970-luvulta lähtien. Valuma-alueelta mereen huuhtoutuvien ravinteiden määrän vähentäminen on edelleen tärkein keino Itämeren rehevöitymisen hillitsemiseksi. Ulkoisen kuormituksen vähentäminen ei kuitenkaan yksin riitä parantamaan meren ekologista tilaa. Veden ravinnepitoisuuden laskua ja rehevöitymisestä toipumista hidastaa pohjasedimenttiin vuosikymmenten ravinnekuormituksen seurauksena kertynyt fosfori, joka vapautuu sedimentistä uudelleen eliöiden käyttöön (niin sanottu sisäinen fosforikuormitus). SEABASED-hankkeessa testataan mahdollisia uusia keinoja pienentää sisäistä fosforikuormitusta.

Kohdealue

Hålx vik sijaitsee Saaristomerellä Houtskarissa, Paraisten kaupungin alueella. Ruopattavat alueet on merkitty Hålx vikin syvyyskarttaan (Kuva 2).



Kuva 2. Hålx vik syvyyskartta. Lupahakemus koskee lahden kahta syvintä kohtaa, jotka on merkitty kartalle tummimman sinisellä värillä. Kummankin syvänteen yli 11 metriä syvän alueen pinta-ala on noin yksi hehtaari. Karttaan merkityistä näytepaikoista Hålx vik 1 ja Hålx vik 2 on otettu sedimentti-, vesi- ja pohjaeläinnäytteitä, ja samoilta paikoilta on olemassa vedenlaadun seurantatietoa vuodesta 1978.

Hålx vikin suulla on kynnyks, jossa veden syvyys on noin kolme metriä. Veden vaihtuvuus lahdessa ja erityisesti pohjan lähellä on heikko. Pohjalle kerrostuu jatkuvasti tai lähes jatkuvasti runsaasti eloperäistä ainesta ja ravinteita sisältävää hienorakeista sedimenttiä, ja pohjanläheinen vesi muuttuu kesäisin hapettomaksi eloperäisen aineksen hajotuksen vaatiman hapenkulutuksen vuoksi, vesipatsaan lämpötilakerrostuneisuuden estäessä hapellisen veden virtauksen pintakerroksesta pohjalle. Sedimentti kohteissa pysyy luultavasti kokonaan hapettomana ympäri vuoden, minkä vuoksi pohjaeläinten elinolosuhteet ovat heikot. Lisäksi sisäinen fosforikuormitus Hålx vikissä on selvästi havaittavissa pohjanläheisen veden huomattavan korkeina fosforipitoisuuksina, joten sisäisen kuormituksen mahdollinen pieneneminen ja vedenlaadun paraneminen ruoppauksen seurauksena on mahdollista todentaa jälkitarkkailussa.

Veden ja sedimentin tila

Veden laatu

Veden laadun seurantatietojen mukaan (Suomen ympäristökeskus) pohjanläheinen vesi on ollut hapetonta tai lähes hapetonta kesäisin ainakin vuodesta 1984 lähtien, ja pohjanläheisen veden kokonaisfosforipitoisuudet ovat vuosien myötä kohonneet, mikä kertoo fosforin vapautumisesta

pohjasedimentistä veteen. Lahden rehevöityminen näkyy myös kasvukauden aikaisen klorofyllipitoisuuden kohoamisena pintakerroksessa 1970–80 -lukujen vaihteen tasosta.

Näytepaikalta Hålx vik 2 (Kuva 2) otettiin vesinäytteitä SEABASED-hankkeessa kesän 2018 aikana. Tuloksista käy ilmi, että happitilanne on kesällä huono, ja pohjalta vapautuu suuria määriä fosforia veteen, ja myös typpipitoisuus pohjanläheisessä vesikerroksessa kasvaa loppukesää kohti (Taulukot 1 ja 2). Meriympäristössä pienikin lisäys typen ja fosforin määrässä saattaa kasvattaa levätuotantoa merkittävästi ja muuttaa lajikoostumusta vaikuttaen koko ravintoverkkoon. Veden kohonneet ravinnepitoisuudet lisäävät etenkin kasviplanktonin ja yksivuotisten rihmalevien määrää. Korkea fosforipitoisuus suosii ilmähän tyyppä sitovien sinilevien kasvua.

Taulukko 1. Pohjanläheisen veden laadun seurantatietoja v. 2018 näytepaikalla Hålx vik 2.

Näyte pvm.	Lämpötila, °C	Liennut happi, mg/l	Sameus, FNU	Kokonais-typpi, µg/l	Kokonais-fosfori, µg/l	Fosfaatti-fosfori, µg/l
17.7.2018	7,3	0,44	7,3	370	160	90
25.7.2018	7	<0,2	6,8	450	280	140
6.9.2018	7,3	<0,2	36	1300	720	380

Taulukko 2. Veden pintakerroksen laadun seurantatietoja v. 2018 näytepaikalla Hålx vik 2.

Näyte pvm.	Lämpötila, °C	Näkösyvyys, m	Sameus, FNU	Kokonais-typpi, µg/l	Kokonais-fosfori, µg/l	Fosfaatti-fosfori, µg/l	Klorofylli-a, µg/l
17.7.2018	24,1	1	2,9	230	21	6	1
25.7.2018	24,2	2,3	3,6	220	20	4	1,6
6.9.2018	19,2	2,8	1,4	250	22	9	2,7

Hålx vikiin asennettiin jatkuvatoiminen vedenlaadun mittausasema 26.6.2019. Asemalla mitataan veden happipitoisuutta, lämpötilaa, sähkönjohtavuutta ja fosfaattifosforin pitoisuutta 10 metrin syvyydellä, 1,7 metriä pohjan yläpuolella. Vesi on ollut hapetonta 10 metrin syvyydellä ja sen alapuolella kesäkuun lopulta lähtien. Syyskierto tapahtui 3.10.2019, jolloin vesipatsas sekoittui veden pintakerroksen jäähtymisen ja tuulien seurauksena. Tällöin pohjan lähelle pääsi hapellista vettä, ja happitilanne parani tilapäisesti.

Sedimentin fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet

Molempien syvänteiden sedimentistä on otettu näytteet ja määritetty sedimentin kuiva-ainepitoisuus, tilavuuspaino, orgaanisen aineksen määrä heikutushäviönä, savespitoisuus (raekoko < 0,002 mm), sekä kokonaisfosfori, -typpi ja -hiili. Sedimenttinäytteistä määritettiin haitta-aineet ympäristöministeriön vuonna 2015 julkaiseman sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisesti.

Joitakin polyaromaattisia hiilivety-yhdisteitä (PAH) havaittiin hyvin pieniä määriä. Minkään haitta-aineen pitoisuus ei ylittänyt ympäristöministeriön asettamia raja-arvoja sedimentin meriläjitykselle eikä asetuksen 214/2007 maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvoja (Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista).

Pohjaeläimet

Näytepaikasta Hålx vik 1 tehtiin pohjaeläinselvitys. Selvityksen tuloksissa todetaan, että yhdestä kokoomanäytteestä löytyi yksi surviaissääsken toukka ja yksi monisukasmato, ei muita pohjaeläimiä. Silmämääräisen tarkastelun perusteella sedimentti vaikuttaa kuolleelta molemmilla paikoilla. Pohjaeläimiä ei silmin havaittu, sedimentti on pintaan saakka mustaa ja haisee voimakkaasti rikkivedyltä.

Kuvaus toimenpiteestä

Toimenpiteen tarkoituksena on poistaa sedimenttiin kertyneitä ravinteita ja hajoavaa orgaanista ainesta, ja sillä tavoin hillitä happea kuluttavaa eloperäisen aineksen hajotusta sedimentissä ja samalla fosforin vapautumista pohjasta.

Kyseessä on koeluonteinen toimenpide, jolla testataan sedimentin pintakerroksen poiston soveltuvuutta ja tehokkuutta sisäisen fosforikuormituksen pienentämiseksi, veden ja sedimentin laadun parantamiseksi paikallisesti ja rehevöitymisen ja sen haitallisten seurausten lieventämiseksi.

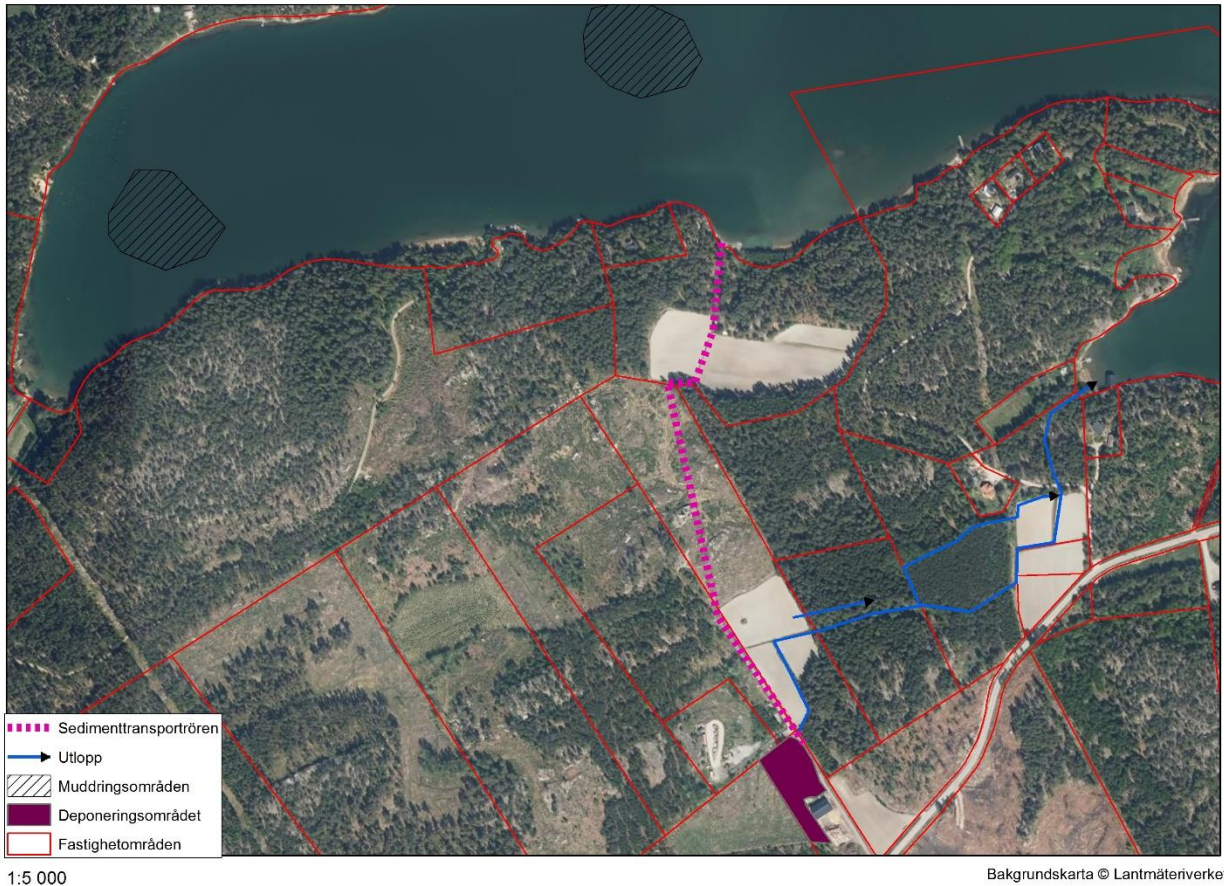
Imuruoppaus

Sedimentin löyhä pintakerros poistetaan imuruoppaamalla keskimäärin 5–10 cm:n paksuudelta lahden kahdesta syvimmästä kohdasta, joiden yhteen laskettu pinta-ala on noin kaksi hehtaaria. Poistettavan sedimentin määrä on siten 1000–2000 m³. Pohjasedimentin pintakerroksen vesipitoisuus on korkea (80–90 % märkäpainosta). Ruopattun sedimentin vesipitoisuus yli talven kuivatuksen jälkeen on n. 30 %. Siten läjitettävää sedimenttiä kuivatuksen jälkeen kertyy n. 300–700 m³.

Imuruoppauksessa virtaus säädetään niin alhaiseksi, että se poistaa sedimentin pinnasta ainoastaan irtonaisen, löyhän, hienorakeisen pintakerroksen, jossa on mukana osittain hajonnutta eloperäistä ainesta, ottamatta mukaan tiivistä savea tai pohjalla mahdollisesti olevaa karkeampaa ainesta, kuten hiekkaa tai simpukoita. Yleensä imuruoppauksessa sedimentin pölyäminen ja siitä aiheutuva veden samentuminen johtuu siitä, että sedimenttiä leikataan ennen sen imemistä pumpulla. Tässä hankkeessa sedimenttiä ei leikata lainkaan, vaan ruopataan ainoastaan löyhää pintasedimenttiä, joka irtoaa helposti pumpaamalla. Suomessa menetelmää on kokeiltu järvilla, ja näin toteutettuna ruoppaus on aiheuttanut hyvin vähän sedimentin pölyämistä ja veden samentumista. Merellä menetelmää ei ole Suomessa aiemmin kokeiltu.

Alustava arvio läjitysvaihtoehdoista

Läjitysvaihtoehdot on kaksi. Kummassakin tapauksessa sedimentti sijoitetaan Paraisten kaupungin omistamalle maalle Houtskarın jätteenkäsittelyaseman viereen (Kuva 3). Lopullinen läjitystekniikan valinta tapahtuu sedimentin poisto- ja läjitysurakan kilpailutuksen perusteella.



Kuva 3. Läjitysalue Paraisten kaupungin kiinteistöllä, suunnitelma sedimentin kuljetusputkien linjasta ja suotoveden poistosta Vålnäsvikeniin.

Ruopattava sedimentti pumpataan letkua pitkin maalla sijaitsevalle läjitysalueelle, jossa siitä poistetaan vettä. Sedimentti läjitetään maalle joko sellaisenaan esikuivatettuna, niin, ettei se pääse valumaan takaisin vesistöön, tai geotekstiilituubeihin. Molemmissa vaihtoehdoissa suodatettu vesi johdetaan hallitusti takaisin mereen. Suotoveden johtamisessa takaisin mereen käytetään hyväksi olemassa olevia oja, joista vesi kulkeutuu viereiseen Vålnäsvikeniin Näsbyn sataman lähelle (Kuva 3).

Vaihtoehdossa yksi sedimentti pumpataan geotekstiilituubeihin, jossa kiintoaine saostetaan tarkoitukseen sopivalla luonnolle haitattomalla polymeerillä. Geotekstiilituubi on esimerkiksi polyesteristä, polypropyleenistä tai polyetyleenistä kudottu lieriönmuotoinen säkki, josta vesi suodattuu tekstiilirakenteen pienten reikien kautta ulos ja kiintoaines jää tuubin sisälle.

Säkeistä suotautuva vesi on kirkasta ja vähäravinteista, ja se johdetaan läjitysalueen vieressä olevaan ojaan (Kuva 3), josta se valuu kasvillisuuden läpi suodattuneena takaisin n. 700 metrin päässä sijaitsevaan mereen. Geotuubit sijoitetaan läjitysalueelle tasoitetulle alustalle siten, että siitä ei aiheudu haittaa alueen asukkaille, viljelyksille, maisemalle tai ympäristölle.

Vaihtoehdossa kaksi läjitys tehdään esikuivatuksen jälkeen ilman geotuubeja. Tällöin läjitettävälle sedimentille pengerretään läjitysalue, jotta se ei pääse valumaan vesistöön tai viereisille kiinteistöille.

Arvio hankkeen vaikutuksista

Hankkeen hyödyt

Hankkeen tavoitteena on selvittää, voidaanko sedimentin pintakerroksen poistolla rehevöityneiden merenlahtien hapettomista syvänteistä parantaa veden laatua paikallisesti pienentämällä sisäistä fosforikuormitusta, ja siten lisätä alueen virkistyskäyttöarvoa ja sekä asukkaiden että luonnon hyvinvointia.

Toimenpiteen odotetaan pienentävän sedimentin pintakerroksen ravinnepitoisuutta ja tuoreen eloperäisen aineksen pitoisuutta. Pohjalle vajoavan kuolleen levän hajotus kuluttaa runsaasti happea. Sen vuoksi voidaan olettaa pintakerroksen tuoreen eloperäisen aineksen poiston vähentävän kesäaikaista hapenkulutusta. Vaikutusten odotetaan näkyvän pohjanläheisen veden korkeampana happipitoisuutena ja alentuneina ravinnepitoisuuksina.

Pohjan eliöstö kohteessa on erittäin niukka. Imuruoppauksen tavoitteena on parantaa happitilannetta pohjan lähellä, minkä seurauksena myös pohjaeläinten odotetaan vähitellen runsastuvan. Pohjaeläintutkimus tehdään uudelleen imuruoppauksen jälkeen. Pohjaeläintutkimus pyritään toistamaan myös kahden vuoden kuluttua hankkeen päättymisestä, jotta saadaan selville, onko imuruoppauksella ollut toivottu vaikutus pohjan eliöyhteisöihin.

Hankkeen lopputuloksena laaditaan suositukset testattujen merellä tehtävien menetelmien käyttökelpoisuudesta ja vaikutuksesta vedenlaatuun, kustannustehokkuudesta sekä menetelmiin liittyvistä riskeistä ja niiden hallinnasta. Hankkeesta saatavaa tietoa voidaan hyödyntää jatkossa saaristo- ja rannikkoalueiden vesienhoidon suunnittelussa.

Hankkeesta aiheutuvat haitat ja niiden minimoiminen

Hankkeesta ei aiheudu pysyviä haittoja vesistön tai rantojen käyttöön. Työn aikainen melu ja mahdolliset sedimentistä tulevat lyhytaikaiset hajuhaitat voivat haitata alueen virkistyskäyttöä tilapäisesti.

Ruoppaus tehdään paikassa, jossa pohjanläheinen vesi muuttuu kesän aikana hapettomaksi, ja jossa sedimentti on hapenpuutteen seurauksena muodostuneen rikkivedyn pilaamaa. Tällaisella paikalla pohja on kuollut, eikä siellä ole lainkaan kasvillisuutta tai pohjaeläimiä.

Kun sedimentin pinnan poisto toteutetaan imuruoppauksena alhaisella virtauksella ja siten, että sedimenttiä ei leikata ennen sen pumppaamista, ruoppaus aiheuttaa vain hyvin vähän sedimentin pölyämistä ja veden samentumista.

Imuruoppauksen ei arvioida haittaavan kalojen ravinnonsaantia tai lisääntymistä, koska ruoppaus toteutetaan hapettomilla pohja-alueilla, joilla kaloja ei hapenpuutteen takia todennäköisesti esiinny.

Koska imuruoppauksella poistetaan sedimentistä vain ohut, löysä ja irtonainen pintakerros, alueen syvyys- ja virtausolosuhteet eivät oleellisesti muutu. Veden suolapitoisuudessa on koalueella tehtyjen mittausten mukaan vain erittäin vähäistä vaihtelua eri vesikerrosten välillä, eikä ruoppaus vaikuta veden suolapitoisuuteen.

Jotta ruoppauksesta olisi mahdollisimman vähän haittaa alueiden asukkaille ja vesialueiden virkistyskäytölle, se tehdään virkistyskauden ulkopuolella, joko aikaisin keväällä, tai vaihtoehtoisesti syksyllä

vesien viilenneyttyä ja syyskierron sekoitettua vesipatsaan. Mikäli ruoppaus tehdään keväällä, haitat alueen lintujen pesinnälle ovat vähäisiä ja lyhytaikaisia, koska toiminta tapahtuu keskellä lahtea, mikä ei ole lintujen pesimäaluetta.

Työn kesto

Työn arvioitu kesto on noin kaksi kuukautta, jonka jälkeen ruoppaus- ja pumppauskalustot voidaan viedä pois, ja sedimentti saa kuivua läjitysalueella talven yli.