



Haldenvassdraget
vannområde

Våtmarksfilter for kommunalt avløpsvann

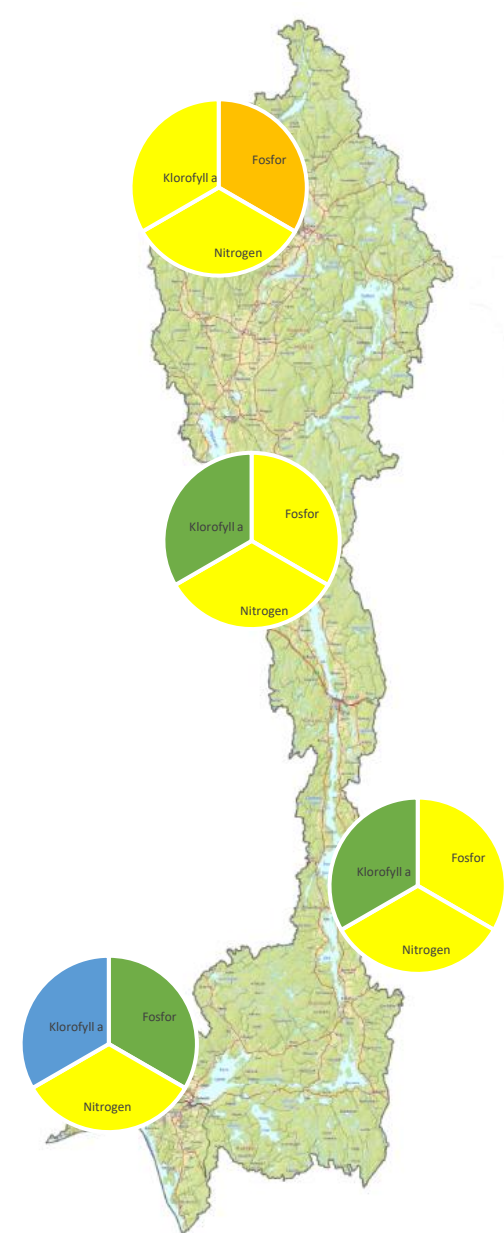
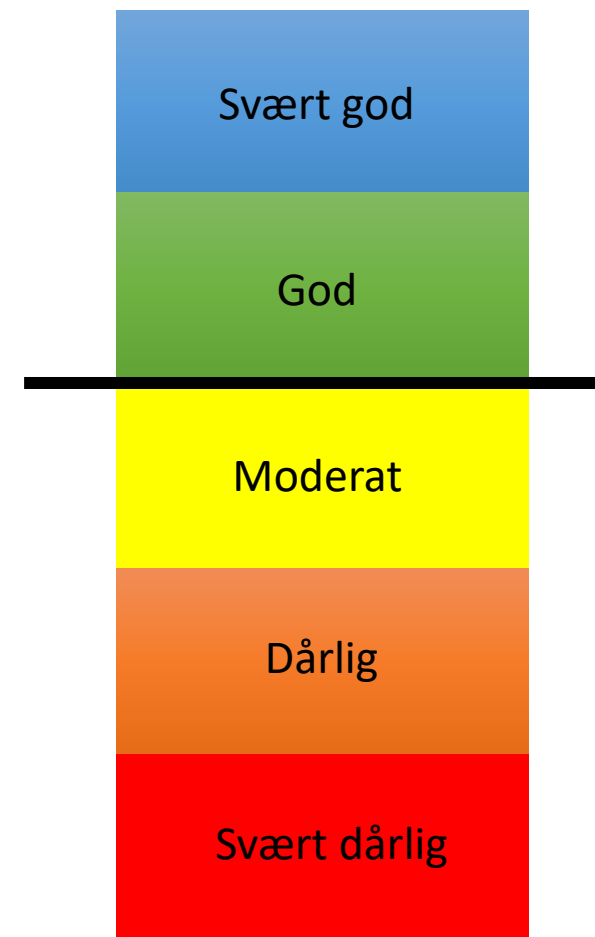


- Under marin grense
 - Naturlig næringsrikt
 - Lav hastighet
- 15 mil langt – 6 mil med innsjø
 - 1588 km²
 - Kilde 285 moh til utløp i Iddefjorden
- 8-12% med landbruksareal
 - 200 000 daa fulldyrket areal
 - Hovedsakelig korn
 - 65-85% skogsareal
- 4000 boliger uten godkjent rensing i 2008

Vannforskriften

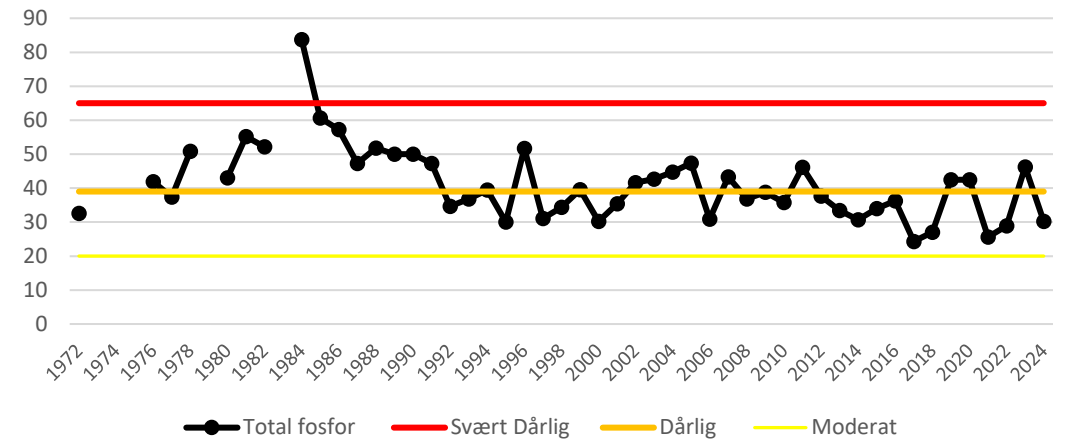
- Mål om God Økologisk Tilstand i alle vannforekomster
- 49,7% i tilstrekkelig god eller svært god tilstand
- 50,3% oppnår ikke god nok status

HUSK! Det e'kke bra før det er GØT

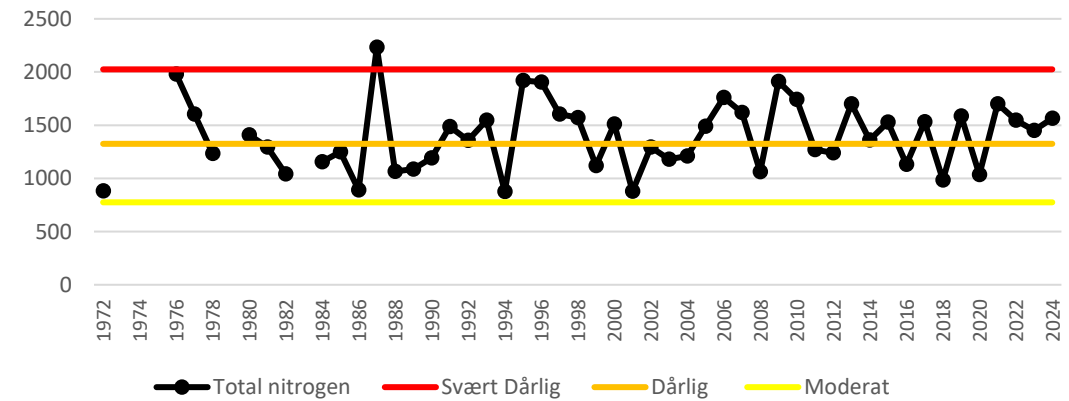




Bjørkelangen - Total fosfor $\mu\text{g/liter}$ - Årlig gjennomsnitt



Bjørkelangen - Total Nitrogen $\mu\text{g/liter}$ - Årlig gjennomsnitt



Inspirasjon

- Ekeby våtmark i Eskilstuna, Sverige
- Tatt i bruk i 1999
- 150 000 PE
- 28/40 hektar med våtmark
- 6 dager oppholdstid
- Varierende dybde med terskler og dypsoner







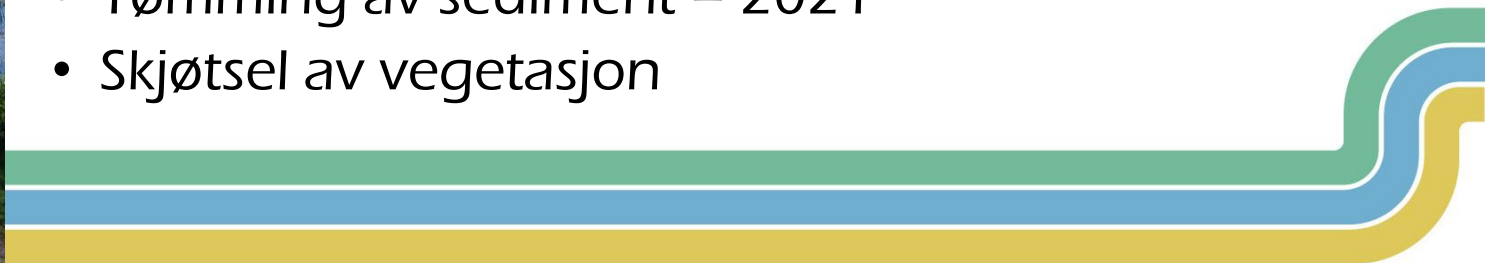
Ekeby våtmark

Effekter

- 75 tonn nitrogen per år i våtmarken
- 150 ulike fuglearter observert
- Medikamenter og miljøgifter
- Blitt populært turområde

Muligheter

- Overløpet går rett i resipient
- Flyteenheter for økt vegetasjon og bakteriell transformasjon
- Tømming av sediment – 2021
- Skjøtsel av vegetasjon



Våtmarker i Aurskog-Høland

Våtmarker i jordbruket – fangdammer



Våtmarker i Aurskog-Høland

Våtmark for sigevann – Spillhaug
Trond Mæhlum – NIBIO



Spillhaug avfallsdeponi (gressareal), miljøstasjon, renseanlegg, og resipient Sandbekken (Kilde: Statens kartverk 2022).



Multifunksjonelle våtmarker

Kjelle-engene våtmark under etablering



Våtmarkstrinn for rensing av avløpsvann?

- Mulighetsstudie finansiert av Akershus Fylkeskommune sin Oslofjordsatsing
- Kan ikke erstatte nitrogenrensing
- Bruke lærdommen fra Eskilstuna
 - Samle overløpet ble viktig
- Utarbeidet av Water Revival Systems (WRS) fra Sverige





A

B



Figur 2. Markanvändning inom utredningsområdet. I norr (A) återfinns partier med äldre granskog medan de södra delarna består av yngre blandskog (B) med större variation av trädslag. Ortofoto: Google Satellite (2024). Foto: WRS AB.



Figur 4. Jordarterna inom utredningsområdet (röd polygon) består av lera (blå områden) och urberg (rosaaktiga områden).

Løsningsforslag

High Tech Våtmark

- Våtmarken som aktiv prosessdel
- 95% rensing av fosfor i RA
- 50% rensing av nitrogen i RA

Low Tech Våtmark

- En tilleggsfunksjon
- 95% rensing av fosfor i RA
- 70% rensing av nitrogen i RA

- Fokus på kostnadseffektivitet og vedlikeholdsbehov
- Mulighet for multifunksjoner og resirkulering av verdistoffer



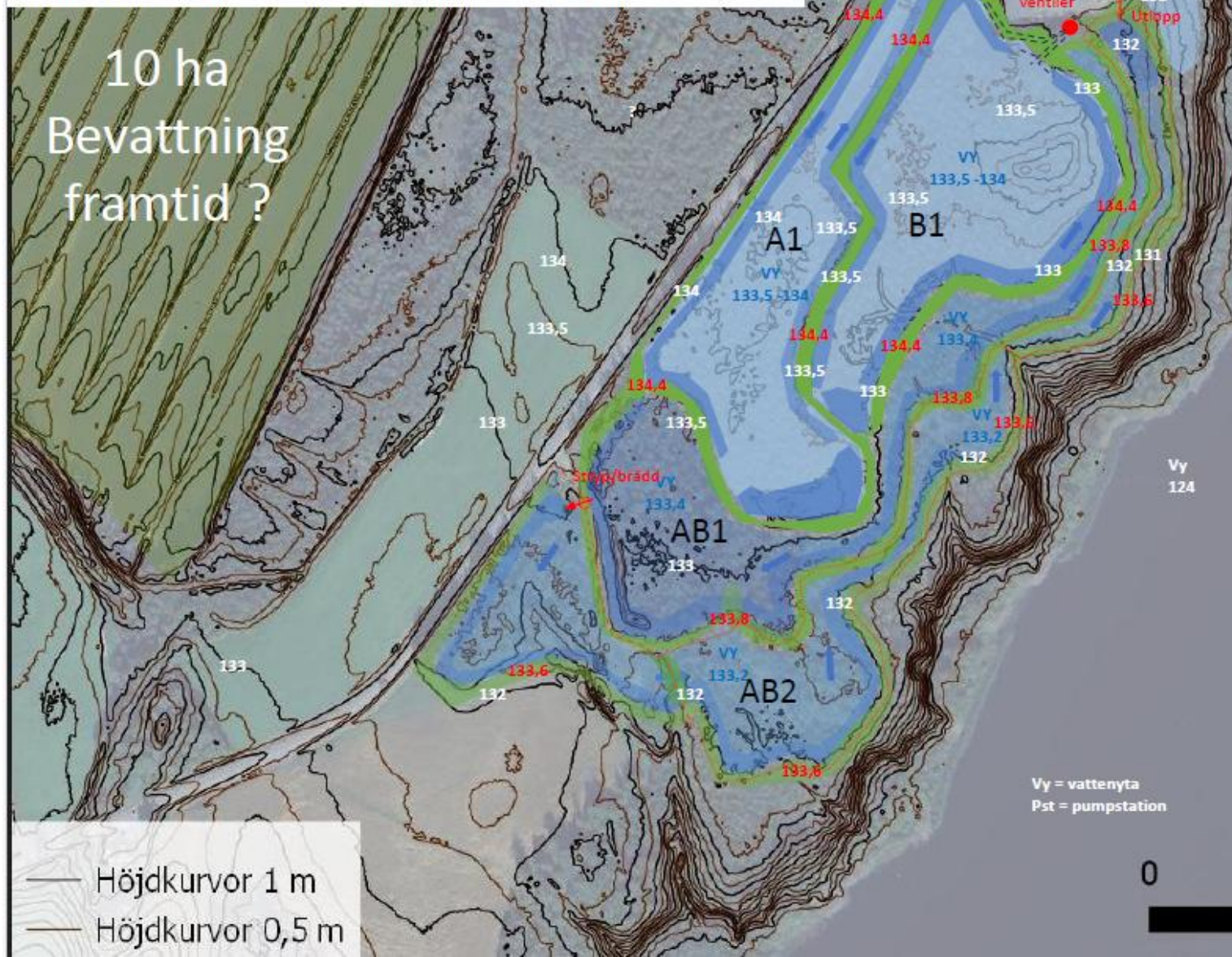
Björkelangens Reningsanläggning

Kompletterande våtmark, alt "high tech"

Ej fullt utbyggd N-reduktion i ARV (resursverk)

WRS/Ekologisk Teknik Peter Ridderstolpe, idéskiss 2024-11-08

10 ha
Bevattning
framtid ?



Bedömning framtid

In ARV (11 500 pers)

$Q_{med} = 2\,800\text{ m}^3/\text{d}$ (32 l/s)
BOD = ca 450 kg/d
Tot-P = 7 000 kg/år
Tot-N = 47 000 kg/år

Ut ARV ("Resursverk")
Näringsåtervinning med
hygieniserat våtslam

$Q_{med} = 2\,800\text{ m}^3/\text{d}$
BOD = ca 40 kg/d
Tot-P = 350 kg/år (95 % rening i ARV)
Tot-N = 24 000 kg/år (50 % tot red)
N-NH₄ = 20 000 kg/år (80 % av tot N)

Ytor och volymer våtmark

A1+B1 = 3,5 ha, 7 000 m³ (0,2 m)
AB1+AB2 = 4,5 ha, 18 000 m³ (0,4 m)
⇒ Ytbelastning hela VM = 35 mm/d
⇒ Ytbelastning A1+B1 = 80 mm/d
⇒ Uppehållstid = 9 dygn
⇒ P-belastning = 44 kg/ha.år
⇒ N-belastning = 3 000 kg/ha.år
⇒ NH₄ belastn = 2 500 kg/ha.år

Bedömd avskiljning våtmark

P = ca 40 kg/ha.år ⇒ 320 kg/år
N = ca 1 700 kg/ha.år ⇒ 13,6 ton/år

Total rening ARV+våtmark

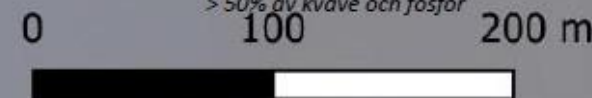
P = 99%
N = 78%
+ patogener, mikroföroreninggr

Återvinningspotential

> 50% av kväve och fosfor

— Höjdkurvor 1 m
— Höjdkurvor 0,5 m

Vy = vattenyta
Pst = pumpstation

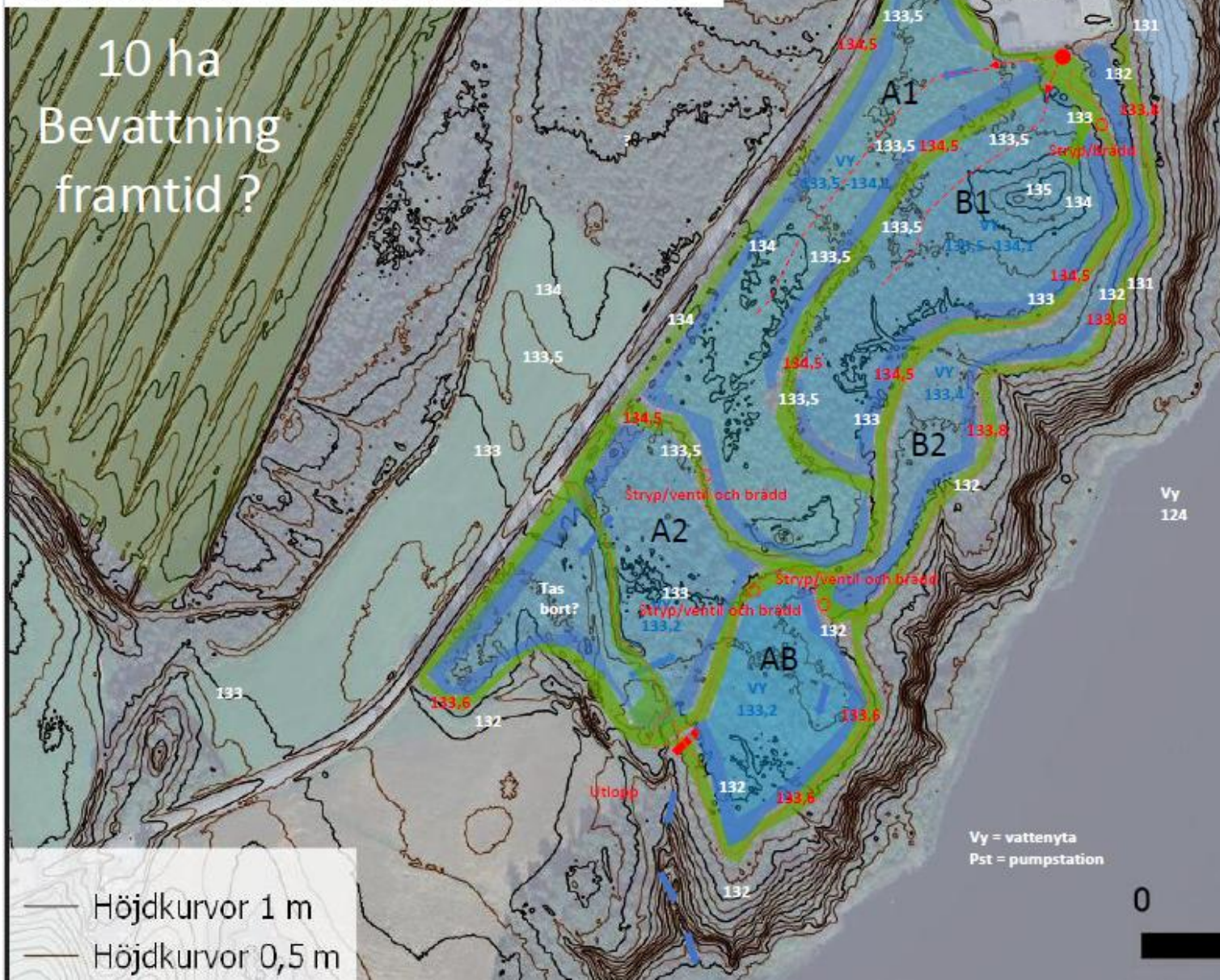


Hentet fra: Förstudie Björkelangen
spillvattenvåtmark av Water
Revival Systems (wrs.se)

28.04.2025

Björkelangens Reningsanläggning
Kompletterande våtmark, "low tech"
Utbyggd N reduktion i ARV
WRS/Ekologisk Teknik Peter Ridderstolpe, idéskiss 2024-11-08

10 ha
Bevattning
framtid ?



Bedömning framtid

In ARV (11 500 pers)

$Q_{med} = 2\,800\text{ m}^3/\text{d}$ (27 l/s)
BOD = ca 450 kg/d
Tot-P = 7 000 kg/år
Tot-N = 47 000 kg/år

In våtmark

$Q_{med} = 2\,800\text{ m}^3/\text{d}$
BOD = ca 40 kg/d
Tot-P = 350 kg/år (95 % rening i ARV)
Tot-N = 15 000 kg/år (70 % tot red)
N-NH₄ = 3 000 kg/år (20 % av tot N)

Ytor och volymer våtmark

A1+B1 = 3,5 ha, 14 000 m³ (0,4m)
A2+B2 = 3,5 ha, 10 500 m³ (0,3 m)
AB = 1 ha, 7 000 m³ (0,7 m)
⇒ Ytbelastning = 35 mm/d
⇒ Uppehållstid = 11 dygn
⇒ P-belastning = 44 kg/ha.år
⇒ N-belastning = 1 900 kg/ha.år
⇒ NH₄ belastn = 380 kg/ha.år

Bedömd avskiljning våtmark

P = ca 50 kg/ha.år ⇒ 400 kg/år
N = ca 1 500 kg/ha.år ⇒ 12 ton/år

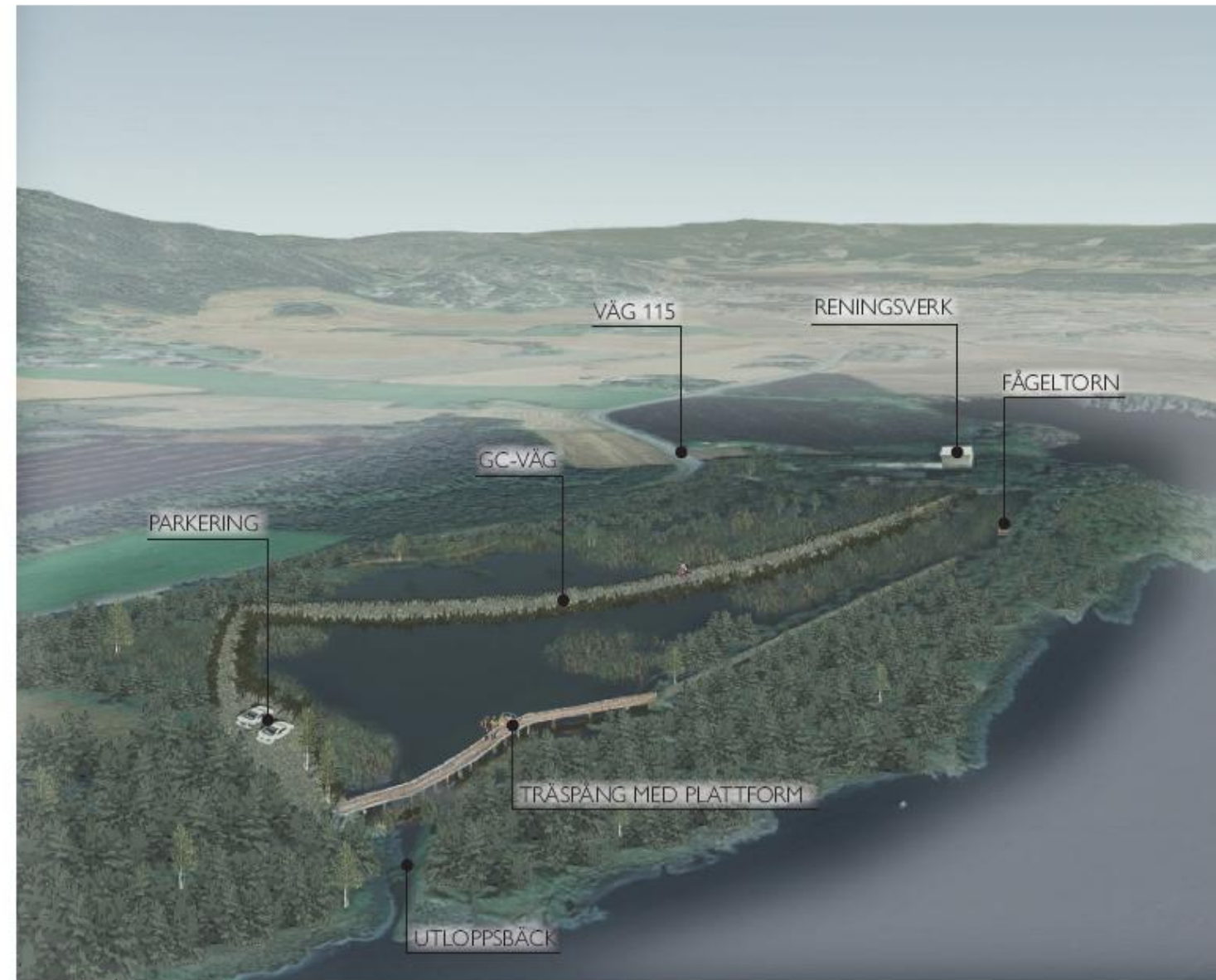
Total rening ARV + våtmark

P = 99%
N = 94%
+ patogener, mikroföroreningar

Återvinningspotential
> obetydlig

Hentet fra: Förstudie Björkelangen
spillvattenvåtmark av Water
Revival Systems (wrs.se)

PERSPEKTIVBILD, VY SYDÖST



BAKGRUNDSKARTA © GOOGLE EARTH.

INSPIRATIONSBLIDER



ILLUSTRATION VISAR HUR GÅNG OCH CYKELVÄG KAN SE UT. BILD FRAMTAGEN FÖR GESTALTNINGSPROGRAM BRANDHOLMENS SPILLVATTENVÅTMARK.



INSPIRATIONSBLID TRÄSPÅNG ©UTFORM.



INSPIRATIONSBLID UTLOPPSBÄCK.

Hentet fra: Förstudie
Bjørkelangen
spillvattenvåtmark av Water
Revival Systems (wrs.se)

Overløp

- Må sendes til egen dam grunnet pumping
 - Pumpes opp igjen?
- Våtmarks-dammer ved pumpestasjoner ved kommunalt nett?



Våtmarkskommunen?



Haldenvassdraget vannområde