



Vegetasjon som flomdempende og erosjonsforebyggende tiltak

Evaluering av bekkeåpnings-
prosjekter i Bærum og Oslo

Annie Mette Riis (Eiendoms- og byfornyelsesetaten) og
Kristin Moldestad (COWI AS /Trekontoret AS)



Bakgrunn

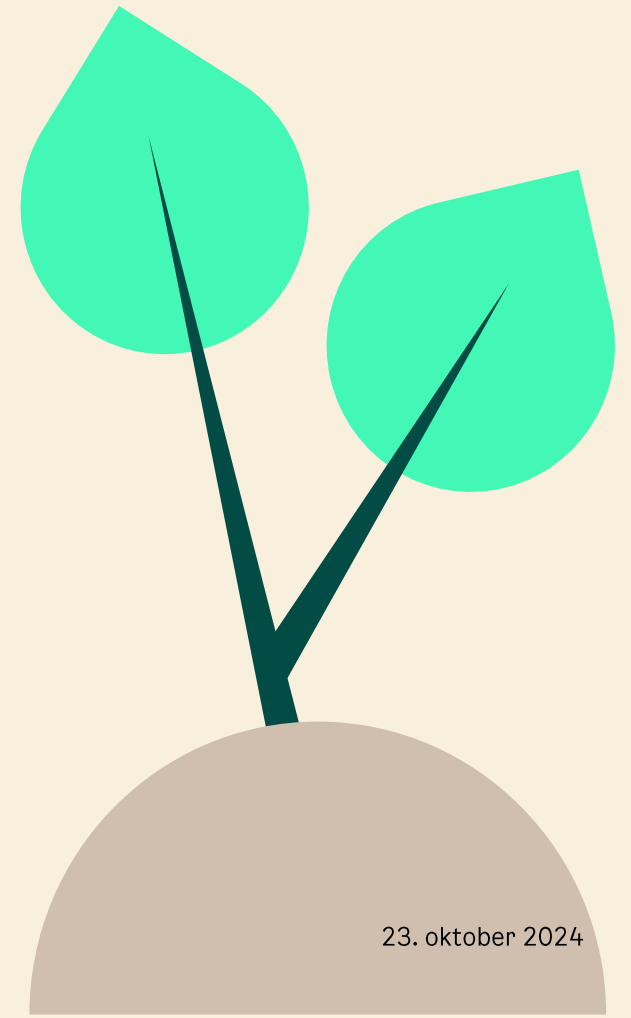
- ◆ Behov for informasjon om bruk av trær og vegetasjon
- ◆ Hva har fungert – og hva har ikke fungert?
- ◆ Samarbeidsprosjekt mellom Bærum og Oslo kommune (Bymiljøetaten, Vann- og avløpsetaten og Eiendoms- og byfornyelsesetaten), med COWI som konsulent
- ◆ Klimatilpasningsmidler fra Miljødirektoratet (og egne midler)

Foto: Ilija C. Hendel / Oslo kommune



Kriterier for valg av bekkestrekninger

- › Både i Oslo og i Bærum
- › Ulik utforming (beplantning, helling m.m.)
- › Helst opparbeidet for en del år siden



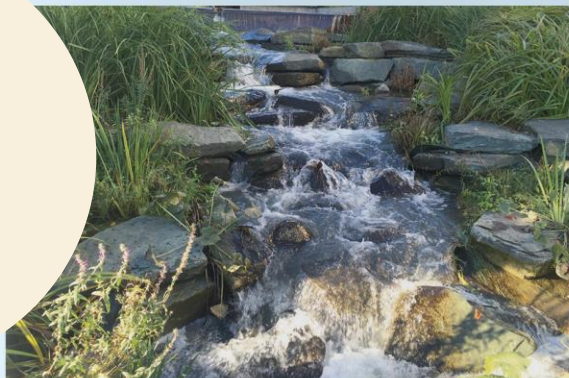
Oslo kommunes styringsdokument for gjenåpning av bekker og elver

- Tverretatlig styringsdokument
- Verktøy for alle som planlegger og gjennomfører gjenåpningsprosjekter
- Konkrete føringer for hva vi vil oppnå
- Hvordan man skal gjennomføre prosjekter
- Hvordan utformingen skal være
- Bygger på 20 års erfaring
- Hovedprinsipp: gjenåpne så naturlig som mulig
- Eget kapittel om utforming

[Vann- og avløp_Gjenåpning av bekker og elver_innmat_nettersjon.pdf](https://oslo.kommune.no/Vann-og_avlop_Gjenapning_av_bekker_og_elver_innmat_nettersjon.pdf) (oslo.kommune.no)



Vegetasjon brukt som flomdempende og erosjonsforebyggende tiltak



Hovinbekken, utløp fra Stålværskadammen, Oslo. Steinsetting i bekkeløpet er plassert i vannstrengen for å dempe vannhastigheten. Stauder er plantet mellom steinene. Eksemplet viser bekk med regulert maksimal vannføring.

Mai 2022, versjon 1.0

Åpne bekker i urbane områder er positivt for både mennesker og natur. Kantvegetasjon langs bekke- drag bidrar til økt biologisk mangfold og er en viktig del av blågrønne strukturer. Riktig bruk av vegetasjon gir positiv effekt for flomdemping og erosjonssikring. Kombinasjon av god terrengforming og riktige plante- valg er en forutsetning for vellykkede og robuste bekkeåpningsprosjekter

10

sider med konkrete tips

Vegetasjon brukt som flomdempende og erosjonsforebyggende tiltak

Faktaark

September 2022, versjon 1.0



Hovinbekken. Foto: Simona Robba, COWI

Åpne bekker i urbane områder er positivt for både mennesker og natur. Kantvegetasjon langs bekke- drag bidrar til økt biologisk mangfold og er en viktig del av blågrønne strukturer. Riktig bruk av vegetasjon gir positiv effekt for flomdemping og erosjonssikring. Kombinasjon av god terrengforming og riktige plante- valg er en forutsetning for vellykkede og robuste bekkeåpningsprosjekter. Mer utfyllende info finnes i prosjektrapporten med tilsvarende

Plantevalg og vekstmedium

Valg av planter til kantvegetasjon er viktig, følgende anbefales:

- Kartlegg vegetasjon, berggrunn, løsmasser og jordbunnsforhold langs naturlig åpne strekninger i det aktuelle vassdraget. Dette gir kunnskap om hva som bør velges i et gjenåpningsprosjekt.
- Eksisterende trær og annen vegetasjon er av stor verdi og bør bevares dersom det er mulig. Da er det svært viktig at eksisterende rotter bevares i sin helhet.
- Tett planting gir raskt en frodig kratvegetasjon. For busker og trær kan planteavstander ned til én meter benyttes på enkelte delstrekninger, forutsatt god skjøtsel. Dette gir tett vegetasjon som er lite gjennomtrengelig for publikum. Vegetasjonen vil over tid regulere seg selv ved at noen trær dør ut og andre etablerer seg. Se detaljer i tabellen på side 4.
- For å sikre kontinuiteten langs vassdraget bør det plantes inn noen trær som kan bli store og gamle.
- Et stort tre som skal bli 25 meter høyt trenger et jordvolum på rundt 80-100 m³.
- Planter som tåler mye vann passer nærmest bekkeløpet. Vegetasjonsmatter/ruller som er tilpasset høy fuktighet og sterk vannstrøm anbefales.
- Plantevalget bør være tilnærmet likt i de undersøkte bekkene. Dette er arter som erfaringsmessig trives tett på vann. Det må i større grad vektlegges arter som er naturlig hjemmehørende langs det aktuelle vassdraget.
- Bruk av membran under bekken og på sidekantene begrenser vekstens rotutbredelse. Dette kan løses ved at membranen legges dypt nok til at det er mulig å etablere vegetasjon. Vegetasjonen over membran vil ha kortere levetid og skjøtsel tilpasses slik at vekstene regenereres.

4

sider til befaringen (utskrift)

Link til 4 siders faktaark:

[Vegetasjon brukt som flomdempende og erosjonsforebyggende tiltak \(oslo.kommune.no\)](https://oslo.kommune.no)

Link til 10 siders brosjyre:

[Vegetasjon brukt som flomdempende tiltak - miljodirektoratet.no](https://miljodirektoratet.no)



Vegetasjon brukt som flomdempende og erosjons-forebyggende tiltak



Hovinbekken, utløp fra Sjøherkuleremmen, Oslo. Steinsetting i bekkeløpet er plassert i varmrengen for å dempe varmhastigheten. Stauder er plantet mellom steinene. Eksempeliet viser bekk med regulert maksimal vannføring.

September 2022, versjon 1.0

Åpne bekker i urbane områder er positivt for både mennesker og natur. Kantvegetasjon langs bekkedrag bidrar til økt biologisk mangfold og er en viktig del av blågrønne strukturer. Riktig bruk av vegetasjon gir positiv effekt for flomdemping og erosjonssikring. Kombinasjon av god terrengforming og riktige plantevalg er en forutsetning for vellykkede og robuste bekkeåpningsprosjekter. Mer utfyllende informasjon finnes i prosjektrapporten med tilsvarende tittel.



Vegetasjon brukt som flomdempende og erosjons-forebyggende tiltak



Åpne bekker i urbane områder er positivt for både mennesker og natur. Kantvegetasjon langs bekkedrag bidrar til økt biologisk mangfold og er en viktig del av blågrønne strukturer. Riktig bruk av vegetasjon gir positiv effekt for flomdemping og erosjonssikring. Kombinasjon av god terrengforming og riktige plantevalg er en forutsetning for vellykkede og robuste bekkeåpningsprosjekter. Mer utfyllende informasjon finnes i prosjektrapporten med tilsvarende tittel.

Plantevalg og vekstmedium

Valg av planter til kantvegetasjon er viktig, følgende anbefales:

- Kartlegg vegetasjon, berggrunn, løsmasser og jord-bunnsforhold langs naturlig åpne strekninger i det aktuelle vassdraget. Dette gir kunnskap om hva som bør velges i et gjenåpningsprosjekt.
- Eksisterende trær og annen vegetasjon er av stor verdi og bør bevares dersom det er mulig. Da er det svært viktig at eksisterende røtter bevares i sin helhet.
- Tett planting gir raskt en frodig krattvegetasjon. For busker og trær kan planteavstander ned til én meter benyttes på enkelte delstrekninger, forutsatt god skjøtsel. Dette gir tett vegetasjon som er lite gjennomtrengelig for publikum. Vegetasjonen vil over tid regulere seg selv ved at noen trær dør ut og andre etablerer seg. Se detaljer i tabellen på side 4.
- For å sikre kontinuiteten langs vassdraget bør det plantes inn noen trær som kan bli store og gamle.
- Et stort tre som skal bli 25 meter høyt trenger et jordvolum på rundt 80-100 m³.
- Planter som tåler mye vann passer nærmest bekkeløpet. Vegetasjonsmatter/ruller som er tilpasset høy fuktighet og sterk vannstrøm anbefales.
- Plantevalget bør være tilnærmet likt i de undersøkte bekkene. Dette er arter som erfaringsmessig trives tett på vann. Det må i større grad vektlegges arter som er naturlig hjemmehørende langs det aktuelle vassdraget.
- Bruk av membran under bekken og på sidekantene begrenser veksternes rotutbredelse. Dette kan løses ved at membranen legges dypt nok til at det er mulig å etablere vegetasjon. Vegetasjonen over membran vil ha kortere levetid og skjøtsel tilpasses slik at vekstene regenereres.

Utvalgte bekkestrekninger



2015
Hovinbekken - Teglverksdammen



2019
Dælibekken



2016
Solbergbekken



2021
Hovinbekken - Jordal



2006/2007
Hovinbekken - Brobekkvegen

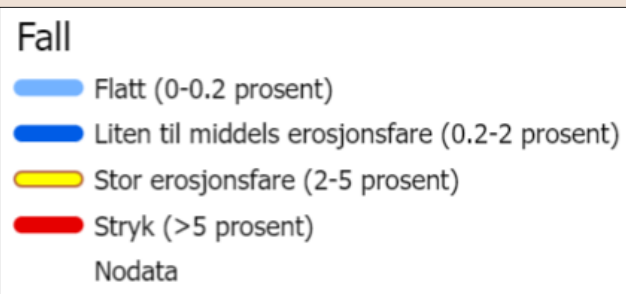


2013
Hovinbekken - Bjerkedalen park



Kartlegging av bekkestrekninger før feltundersøkelser

- Fallet i bekkestrekningene ble analysert for å vurdere erosjonsfare og hvor det er mest sannsynlig med flomdemping.
- Vannets hastighet + bekkens kurvatur = identifisering av områder der erosjon kunne være en utfordring.
- Strekninger med lengdefall over 5% ble vurdert som potensielt mest utsatt for erosjonsskader.
- Flate strekninger (0 – 2 prosent fall), er best egnet for vannoppstiving (flomdemping) ved økte vannføringer.





Vegetasjonen ble kartlagt visuelt ved befaring.

Det tar tid å lage en naturlig bekk



Dælengbekken, Bærum



Dælengbekken, Bærum

Undersøke om det er noe av verdi for naturmangfoldet som kan bevares



Eksisterende trær og annen vegetasjon er av stor verdi og bør bevares

- Vegetasjonen fungerer som leveområde for fauna til nyplantet vegetasjon er vokst opp.
- Frøsetting og naturlig tilgroing.
- Naturlige viltvoksende planter som har tilpasset seg de stedlige forholdene vil ha lang gjenværende levetid.
- Røttene holder på masser

Ulike planter til ulik tid

sol/skygge/vannforhold/næringstilgang



Hovinbekken, Jordal amfi



Dælengbekken

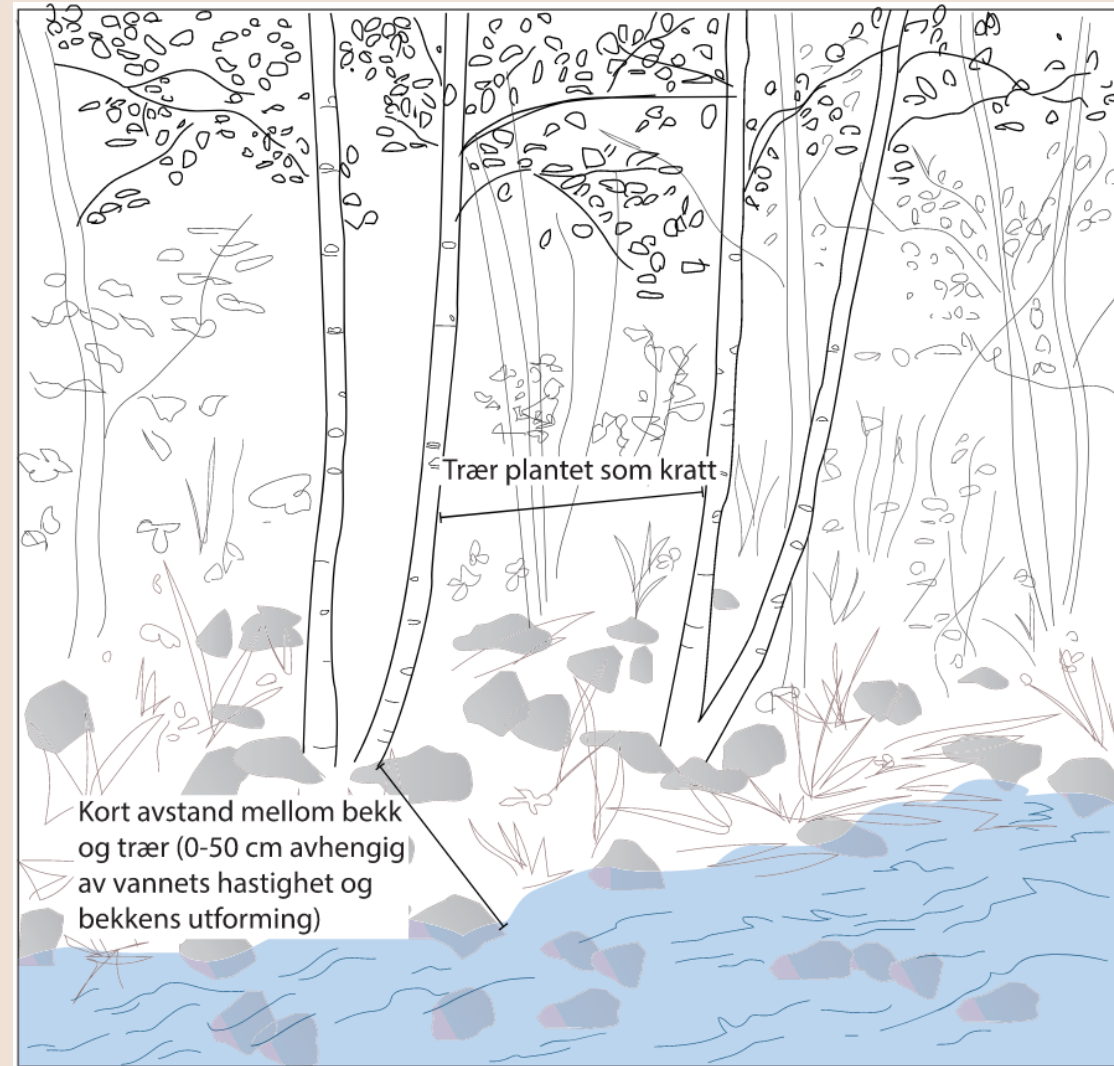
Plantevalg og vekstmedium – tabell fra veilederen

Ny vegetasjon som plantes må være hjemmehørende i Norge, bør være stedefen i kommunen og helst finnes langs vassdraget fra før. Listen under viser typiske arter som vokser naturlig langs vassdrag i Bærum og Oslo og som er i produksjon i Norge. For å redusere risiko for etablering og spredning av plantesykdommer og andre fremmede følgeorganismer skal det ikke benyttes importert plante-materiale. Listen er ikke uttømmende og valg av arter må tilpasses den aktuelle bekkestrekningen.

Type vegetasjon	Arter
Trær/kratt	Alm <i>Ulmus glabra</i> , Ask <i>Fraxinus excelsior</i> , Bjørk <i>Betula pubescens</i> , Fuglekirsebær <i>Prunus avium</i> , Furu <i>Pinus sylvestris</i> , Gran <i>Picea abies</i> , Gråor <i>Alnus incana</i> , Hegg <i>Prunus padus</i> , Lind <i>Tilia cordata</i> , Osp <i>Populus tremula</i> , Rogn <i>Sorbus aucuparia</i> , Spisslønn <i>Acer platanoides</i> , Svartor <i>Alnus glutinosa</i>
Busker/kratt	Bringebær <i>Rubus idaeus</i> , Hassel <i>Corylus avellana</i> , Leddved <i>Lonicera xylosteum</i> , Mandelpil <i>Salix triandra</i> , Stikkelsbær <i>Ribes uva-crispa</i> , Svartvier <i>Salix myrsinifolia subsp. myrsinifolia</i> , Villrips <i>Ribes spicatum</i>
Starr og gress	Blåtopp <i>Molinia caerulea</i> , Bunkestarr <i>Carex elata</i> , Kvasstarr <i>Carex acuta</i> , Sennegrass <i>Carex vesicaria</i> , Sølvbunke <i>Deschampsia caespitosa</i>
Stauder	Ballblom <i>Trollius europaeus</i> , Bekkeforglemmegei <i>Myotis scorpioides</i> , Blåknapp <i>Succisa pratensis</i> , Enghumleblom <i>Geum rivale</i> , Fredløs <i>Lysimachia vulgaris</i> , Gulveis <i>Anemone ranunculoides</i> , Humle <i>Humulus lupulus</i> , Hvitveis <i>Anemone nemorosa</i> , Kratthumleblom <i>Geum urbanum</i> , Mjødur <i>Filipendula ulmaria</i> , Skogburkne <i>Athyrium filix-femina</i> , Skogsivaks <i>Scirpus sylvaticus</i> , Skogstorkenebb <i>Geranium sylvaticum</i> , Sløke <i>Angelica sylvestris L.</i> , Soleiehov/bekkeblom <i>Caltha palustris</i> , Strandkattehale <i>Lythrum salicaria</i> , Strandrør <i>Phalaris arundinacea</i> , Strutseving <i>Matteuccia, struthiopteris</i> , Sverdiris <i>Iris pseudacorus</i> , Vendelrot <i>Valeriana sambucifolia</i> , Vårkål <i>Ficaria verna</i>

Planteavstand

- Hvilke planter skal benyttes (funksjon)?
- Hvor mye jord/ vekstmedium finnes tilgjengelig?
- Skal kantvegetasjonen fremstår som et tett kratt – etter hvor mange år?
- Forventes det naturlig forynging?
- Hvor lenge skal/kan treaktig vegetasjon forventes å leve på dette stedet?
- Er det satt av midler og personell til skjøtsel (tynning eller lusing)



Type vegetasjon	Størrelse ved utplanting	Jord	Planteavstand	Forventet levetid/størrelse
Markdekkende	Variere avhengig av art; pluggplanter, strandmatter/ruller	Variere etter artens vokseform. Jorddybde på minimum 40 cm gir ofte gode resultat og holder noe på vann i tørre perioder	Variere avhengig av art	Artene formerer seg ved frø, rotutløpere eller på annen måte. Forventet levetid for arten i anlegget avhenger av endringer i sol/skyggeforhold og etablering av annen krattvegetasjon. Noen arter vil gå ut.
Busker og lavere vegetasjon som skal vokse mellom trærne for å danne tett vegetasjon	Pluggplanter/pisk (1. åring)	Minimum 40 cm og minimum en halv kubikkmeter per plante	2 meter (1 meter kan fungere under skrinne forhold og ønske om tett og lav krattvegetasjon)	Rota er tilnærmet evigvarende, overjordiske deler lever i 10-15 år
Små trær (trær som blir rundt 15 meter høye)	Valg av størrelse ved utplanting avhenger av budsjett og stedlige forhold. Planter med størrelser stammeomkrets: 12-14/14-16 cm er eksempel som kan benyttes	Jorddybde 80-150 cm. Utvokste trær krever et jordvolum på minimum 15 m ³	Minimum 3 meter	Avhenger av art. Levetid under optimale forhold varierer mellom 50-150 år
Store trær (trær som blir 25-30 meter høye)	Valg av størrelse ved utplanting avhenger av budsjett og stedlige forhold. Planter med størrelser stammeomkrets: 14-16/18-20 cm er eksempel som kan benyttes	Jorddybde 200 cm. Store trær krever et jordvolum på 80-100 m ³	Planteavstand varierer med art, ved 6 meter blir trærne høye og smale. Ønskes bredere trær må avstanden økes	Avhenger av art. Levetid under optimale forhold varierer mellom 100-1000 år

Veiledende planteavstander

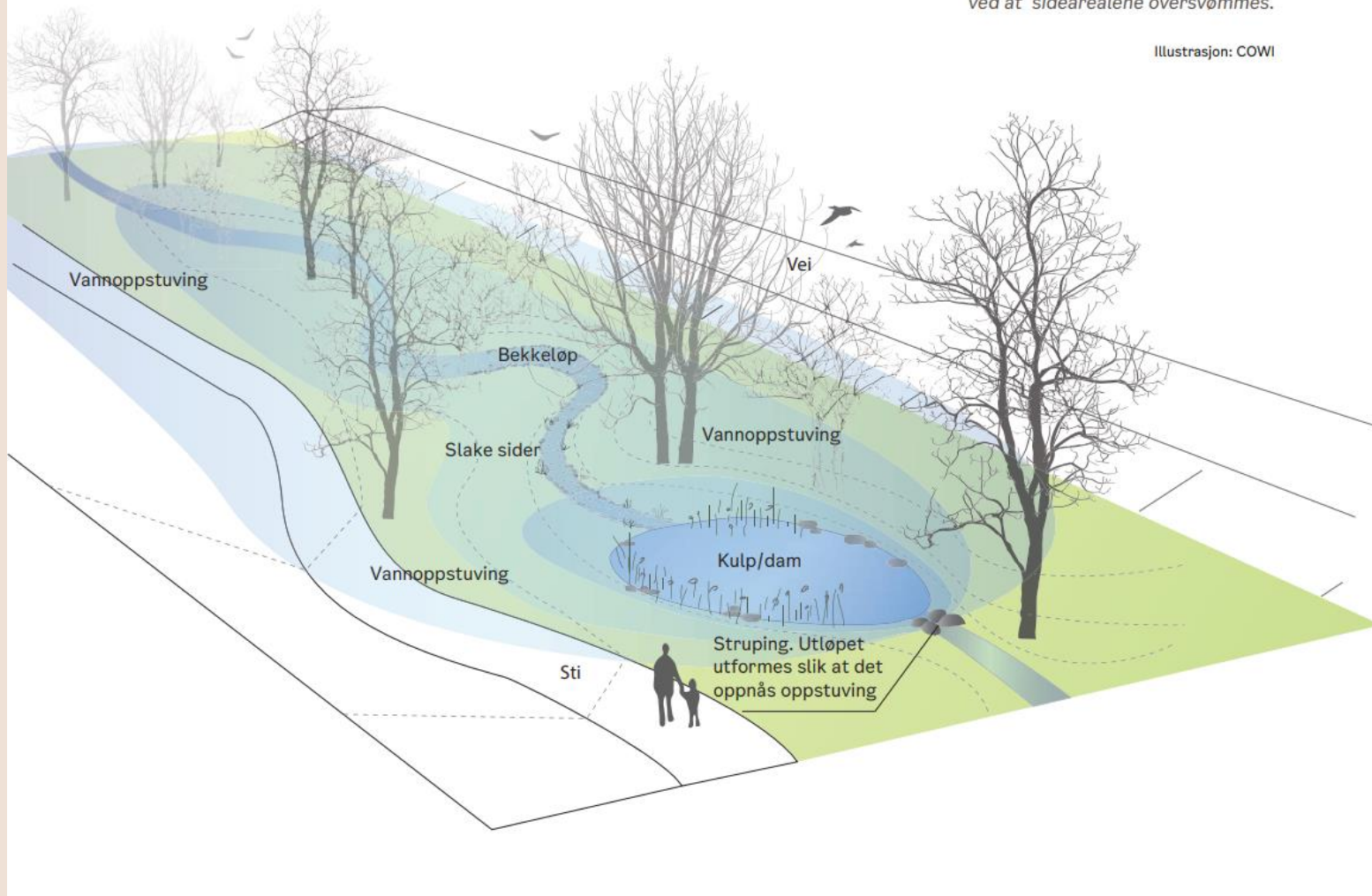
- Formålet med tett planting er å skape en tett og frodig kantvegetasjon så raskt som mulig.
- Avstandene er veiledende og må tilpasses art og plantenes funksjon
- Budsjett for skjøtsel i etablerings- og driftsfasen
- Stedlige forhold som jordvolum, helling på terreng og vanntilgang

Biologisk mangfold



En bekk med slakt lengdefall, slake sidekanter og struping (innsnevring) i bekkeløpet er egnet for flomdemping ved at sidearealene oversvømmes.

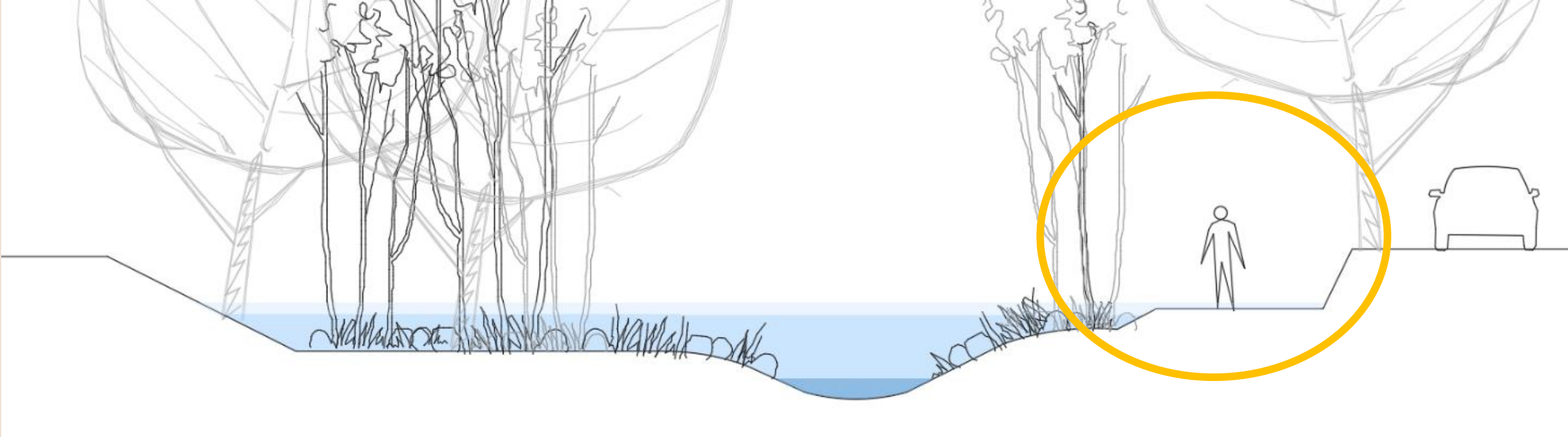
Illustrasjon: COWI



Flomdemping

- Slakt lengdefall
- Flate sideareal
- Innsnevring i bekkeløpet

Flomdemping

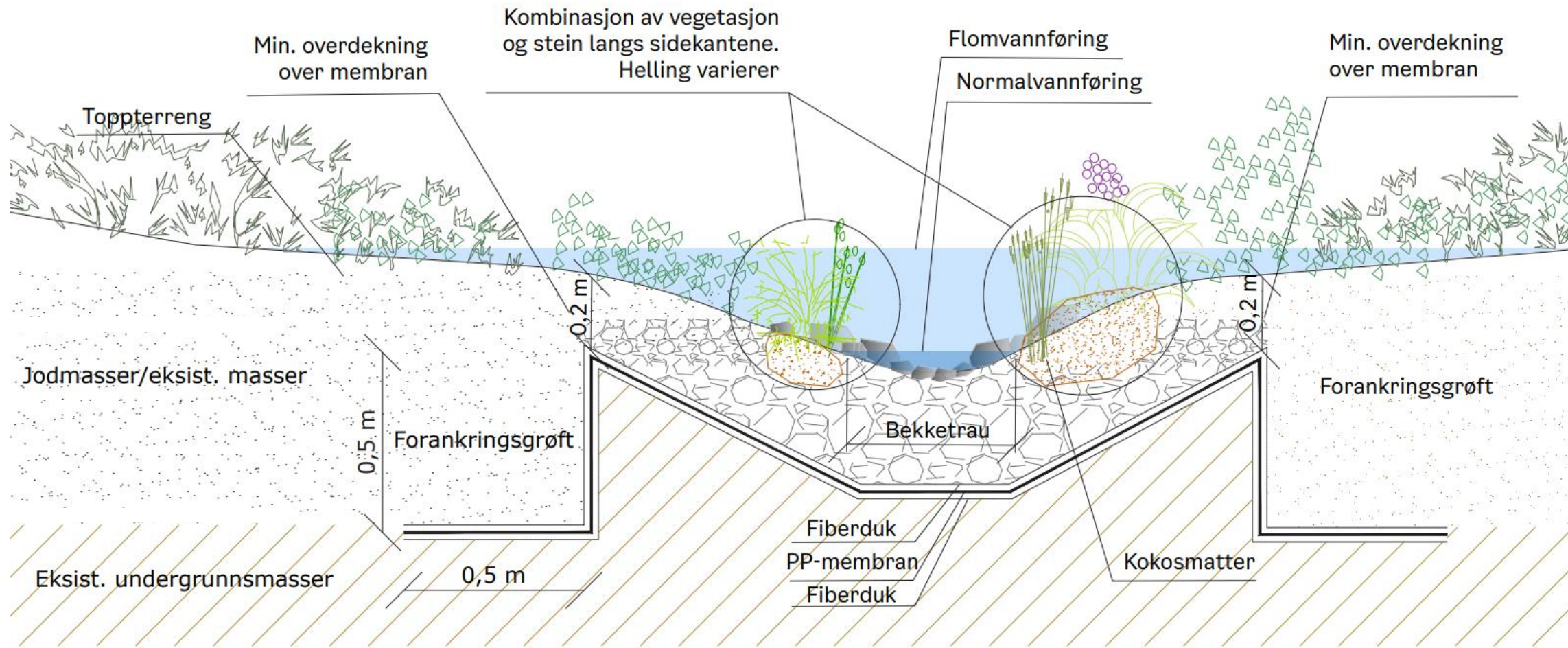


Illustrasjon som viser hvordan en bekk kan flomme over sidearealene i en flomsituasjon og bidra til flomdemping.

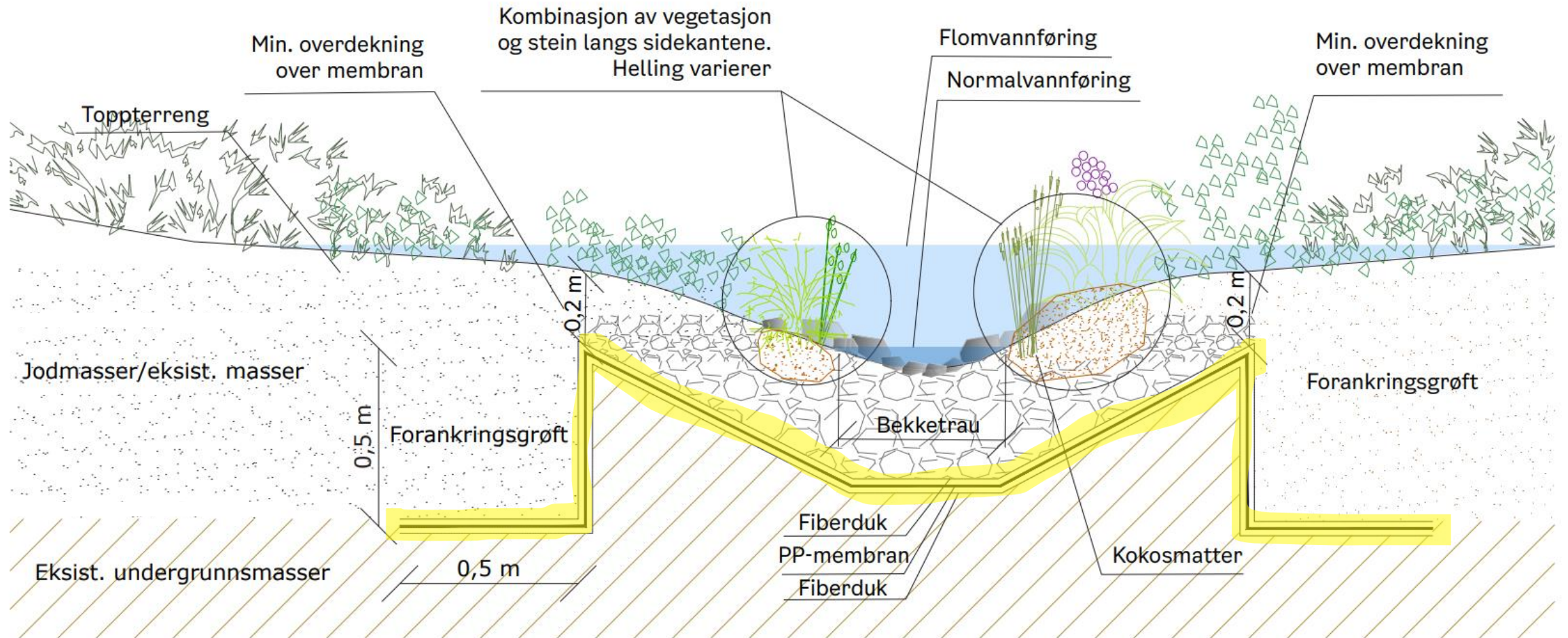
Flomdemping



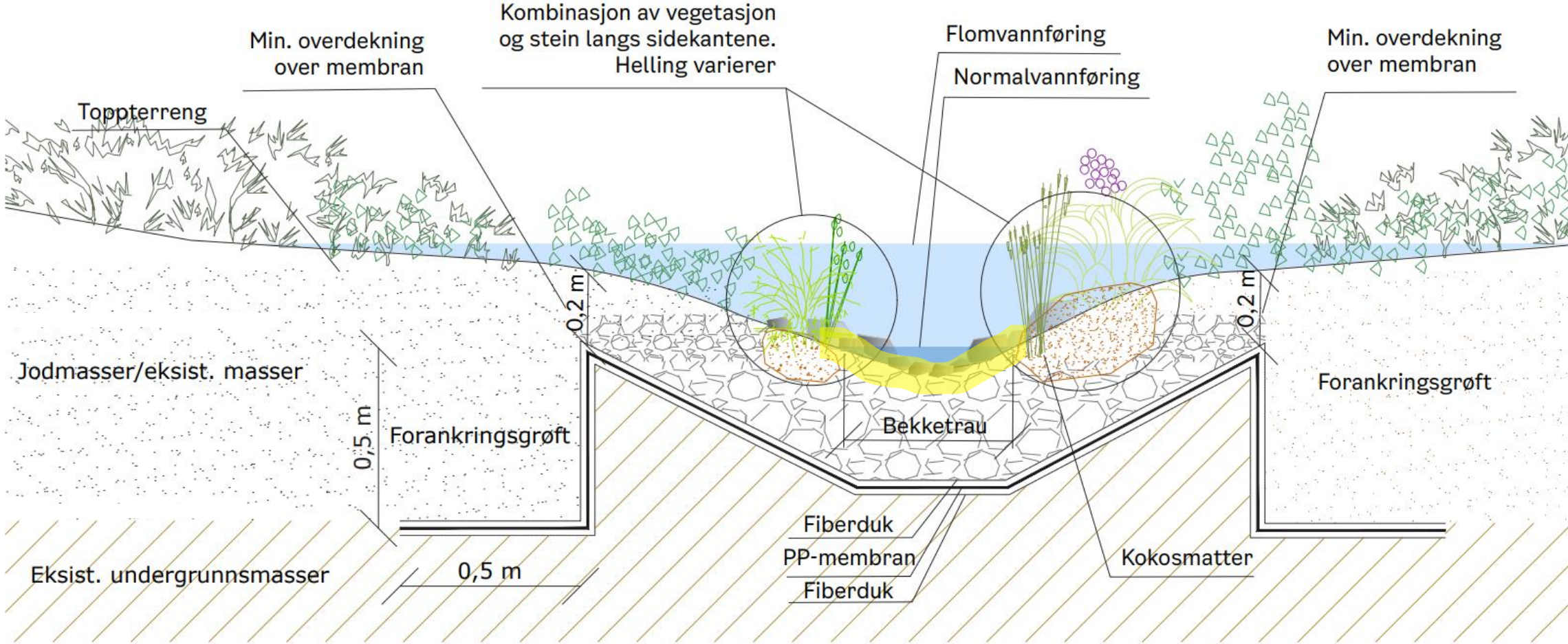
Oppbygging av et bekkeløpet



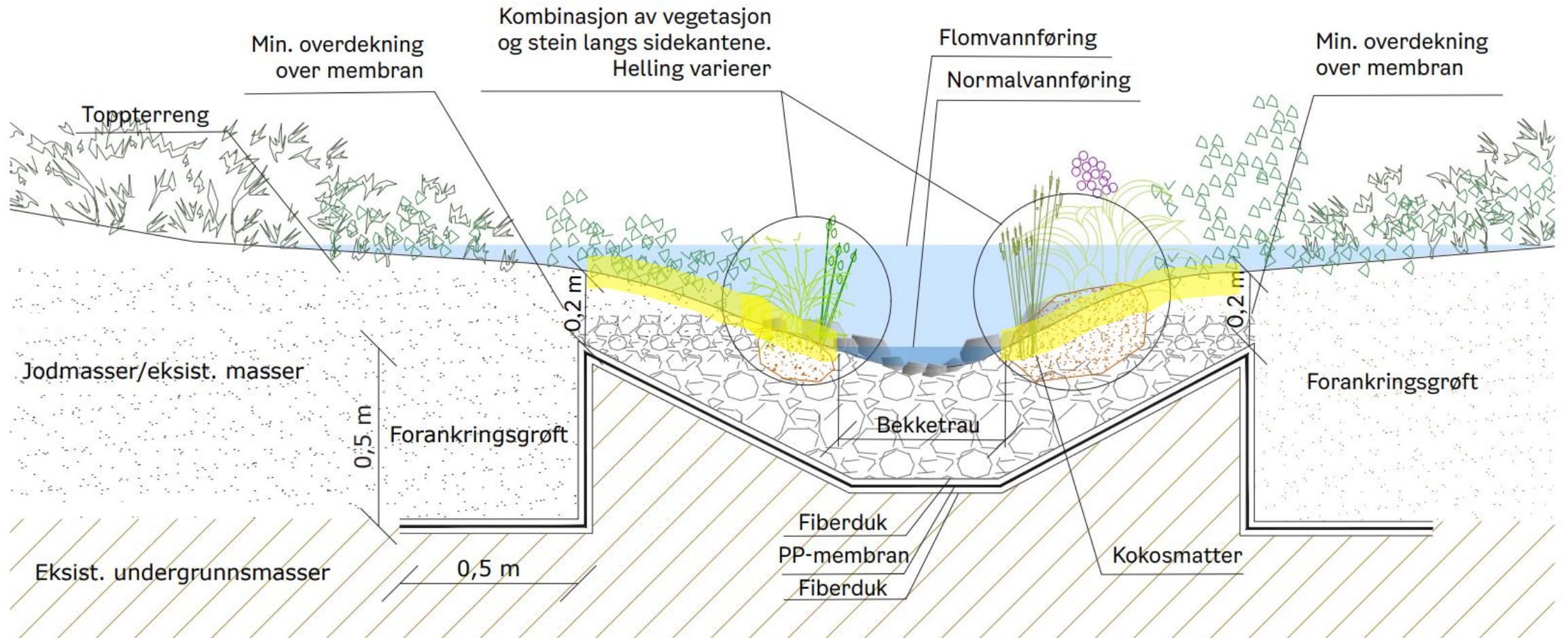
Bunntetting



Bekkefrau/ djupål uten vegetasjon



Sidekantene steinsettes og vegetasjon plantes mellom steiner helt ned til vannspeilet





Tilpasninger i felt i anleggsperioden

- Tillat bekken å være med på utformingen.
- Ved utsetting av steiner, trestammer og planter er det ofte små justeringer som avgjør om et prosjekt blir vellykket eller ikke.
FAGKOMPETANSE
- Det bør settes av ressurser til at prosjekterende og utførende kan jobbe sammen med tilpasninger i felt.



Bekken formes etter ferdigstillelse

- Bekken begynner å arbeide når anleggsarbeidene er ferdig.
- Vegetasjonen vokser opp etter hvert som årene går.
- En kunstig bekk blir aldri naturlig.

Resultater

- **Levende:** Bekken er levende og kan endre seg over flere år etter at anlegget er ferdigstilt.
- **Skjøtsel:** Skjøtselsplan må revideres og tilpasses etter hvert som vegetasjonen utvikler seg.
- **Terskler/Innsnevring:** Nye bekker bør designes uten bruk av terskler. Store steiner kan benyttes for å snevre inn bekkeløpet.
- **Plantevalg:** Bruk arter som trives i lokalmiljøet og de konstruerte forholdene som er laget langs bekken.





Andre utfordringer

- Grenser mot privat eiendom
- Mangel på plass
- Nok vann i normalsituasjon?
- For mye vann ved flom?
- Fremmede arter
- Hvordan få til en god kombinasjon av menneskers bruk av bekken og naturmangfold?
- Etc

Spørsmål?

Faktaark

https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13463515-1664188796/Tjenester%20og%20tilbud/Plan%2C%20bygg%20og%20eiendom/Byggesaksveiledere%2C%20normer%20og%20skjemaer/Vegetasjon%20som%20flomdempende%20og%20erosjonsforebyggende%20tiltak_faktaark-1.0.pdf

Om prosjektet

[Vegetasjon brukt som flomdempende tiltak - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no)

Styringsdokument

<https://www.oslo.kommune.no/etater-foretak-og-ombud/vann-og-avlopsetaten/kunngjoringer/gi-innspill-til-horingsutkast-styringsdokument-for-gjenapning-av-bekker-og-elver-i-oslo-kommune#gref>

Foto: Ilija C. Hendel / Oslo kommune