

■ Sikker
montering av
vannkummer



■ Håndbok
N200 stiller
strengere krav
til rensing av
overvann



GJESTESKRIBENT:
Tunnelvaskevann



■ VA-plakaten:
Vannkum og konsoller
iht. VA-miljøblad nr. 112

■ **E6 KOLLAPSET**

Utgiverinformasjon
Basal AS
Lille Grensen 3, 0159 Oslo

E-post: basal@basal.no
www.basal.no

Ansvarlig journalist:
Mona Sprenger, Røe Kommunikasjon AS
redaktor@vaforum.no

Lay-out:
Ingrid Kristoffersen, Grapo

Forsidefoto:
E6, Randi Grete Kalseth-Iversen



Basal eies av 19 av landets ledende bedrifter innen VA og arbeider kontinuerlig med teknisk utvikling til beste for kundene og bedriftene.

Organisasjonen Basal har gitt økt kvalitet til reduserte kostnader. Det styrker den enkelte bedriften, hever kvaliteten på produktene og gir store fordeler for VA-markedet.

Basal eies av 19 VA-produsenter som distribuerer rør, kummer og utstyr fra 30 steder fordelt over hele Norge. Flere av disse er slagkraftige og sterke bedrifter. Men selv de største av dem ville bare vært i stand til å gjøre en liten flik av det veldige utviklingsarbeidet Basal utfører.

Tilgjengelige ressurser kan være relativt små når hver og en står alene. Gjennom Basal løser eierbedriftene fellesutfordringer. Alle får økt styrke, økte muligheter og bedre resultat ved at utviklingsressursene samles. Når det kommer til salg og markedsandeler, konkurrerer bedriftene på lik linje med andre bedrifter.

Basal kommuniserer blant annet med sentrale premissleverandører for VA-markedet, som Standard Norge, Norsk Vann, Jernbaneverket og Statens Vegvesen, og kommer med innspill som bidrar til at premissleverandører kan skape de beste VA-løsningene. Basal har også kontakt med høyskoler og kommune-Norge.

Basal arbeider aktivt med produktutvikling og har samarbeidspartnere innen gategods, plastrørssystemer og fiberduker. Dette gir gode priser og optimaliserte sluttprodukter.

VA forum

Året 2018 begynte med mye snø og kulde og omsetningen av VA produkter fra Basal har helt frem til juli 2018 vært lavere enn tilsvarende periode i 2017.

Først i august har vi kommet opp på fjorårets volum til VA markedet, og nå ser utvikling til å bli positiv resten av året.

Det har ikke bare vært snø og kulde i år. Voldsomt styrtregn skapte kaos på Sørlandet for få uker siden, og tidligere i år feide et styrtregn over Oppdalsregionen slik at deler av E6 kollapset!

Ekstermværet koster det norske samfunnet store beløp. Det er foretatt beregninger at oversvømmelser de neste årene vil koste det norske samfunnet mer enn 400 milliarder kroner (NOU:2015:16). Derfor er det god grunn til å investere i VA anlegg med solide konstruksjoner og lang levetid som rør og kummer i betong!

Se for øvrig vår artikkel om ny lærebok om «Håndtering av overvann og drenering av vegger» der man anbefaler at dimensjonerende nedbør ganges med to til tre i forhold til dagens datagrunnlag for nedbør.

Basal har i 2018 bidratt til en ny masteroppgave som viser at det er behov for økt forståelse for hvordan laster fra trafikk og jord påvirker nedgravde stive konstruksjoner. Masteroppgaven sammenligner trafikkklaster fra jernbane og veg, og konkluderer med at det er et betydelig behov for å optimalisere rørstyrken i forhold til faktisk belastning.

Dette er en viktig forståelse for den store utbygging som nå skal skje på jernbanen i Norge frem til 2025.

Basal arbeider også med en stor satsing på å implementere VA Miljø blad nr. 112 slik at våre eiere er i stand til å produsere og montere etter de nye kravene.

8 – 10 fabrikker lager nye lokaler for å tilfredsstille krav til blant annet innemiljø, monteringsfasiliteter og emballering av ferdig monterte kummer for transport til grøftkant.

Det er ikke uten grunn av Basal er den største og raskest voksende VA leverandøren til det norske markedet med høy kvalitet og 100 års levetid!

Erik B. Dye,
Administrerende direktør, Basal AS



VA-forum i postkassa?

VA-forum er gratis og utgis to ganger i året.
Kunne du tenke deg å få VA-forum tilsendt i postkassa?
Sett deg på distribusjonslisten vår!



BASAL VIL TA MONTERING AV VANNKUMMER OPP PÅ ET HELT NYTT NIVÅ - SIDE 8



Det er masse nedbør som ikke kommer med i statistikken - side 4



Tunnelvaskevann - side 11



Mikroplast går rett på sjøen eller havner på jordene - side 24

Innholdsfortegnelse

Det er masse nedbør som ikke kommer med i statistikken4

ABC for kulverter7

BASAL vil ta montering av vannkummer opp på et helt nytt nivå8

Entreprenør bestilte alle vannkummene ferdig montert 10

Bygger ny tunnel med betongløsning for vaskevannet..... 11



Gjesteskribenten:

Tunnelvaskevann..... 14



ISOhatter for kummer i fjellstrøk..... 17

– Vannbransjen må etablere en god kultur for cybersikkerhet! 18

Powel vil utvikle en digital tvilling for vannbransjen.....20

Spar penger og miljøutslipp ved å legge betongrør 21

DiVA-prosjektet har fått egen nettside..... 23

Ny rapport om bruk av betongrør..... 23

Mikroplast går rett på sjøen eller havner på jordene 24

Friskmelder norsk drikkvann..... 28

Stor etterspørsel etter granulatfanger 29

Må utvikle nye løsninger 31

Satser på Hias-prosessen 32

Ny mastergrad sammenlignet trafikkklaster fra jernbane og veg 34

Loe Betongelementer henter kompetanse fra Sri Lanka 36

Knallsterk leveranse til Frøhvelvet..... 38

NORDENS LENGSTE OG MEST KJENTE ØRO 42

Håndbok N200: Rensing av forurenset overvann 45

BRANSJENYTT 46

KOLLAPSET: E6 kollapset, da et svært lokalt styrt- og haglvær traff Oppdalsregionen i Trøndelag i sommer. Ingen offisielle nedbørmålere fikk registrert uværet. Foto: Randi Grete Kalseth-Iversen.



– DET ER MASSE NEDBØR SOM IKKE KOMMER MED I STATISTIKKEN

Da hagl og styrtregn traff Oppdalsregionen i sommer, kollapset E6 og Dovrebanen måtte senke hastigheten.

TRØNDELAG: Regnet kom brått på et tørkerammet Trøndelag den siste dagen i mai. Da fikk et område mellom Oppdal og Rennebu oppleve en skikkelig regn- og haglskur.

Uværet hadde en svært liten utstrekning og det ble ikke registrert av de offisielle nedbørmålerne. I følge lokalavisene var det to private registreringer, en med over 40 mm på en time, og en med 55 mm på 45 minutter.

– Dette betyr at det var snakk om mer enn en 200 års hendelse, og uten at offisielle målere har fanget opp dette, sier Harald Norem, som er pensjonist og professor i veibygging. Han er ekspert på ras og skred og har bidratt i arbeidet med ny lærebok om «Håndtering av overvann og drenering av veier».

Mangler gode nedbørsdata

Norem er ikke overrasket over at ei mindre elv klarer å grave seg under E6 på grensa mellom Oppdal og Rennebu og at veien kollapset.

– Er det mulig å dimensjonere for slike hendelser?

– Ja, det er ikke bare mulig. Det er noe vi skal dimensjonere for, for dette er det vi må kunne forvente.

– Gjøres det i dag?

– Nei, og litt av utfordringen er at vi ikke har gode nok nedbørsdata. I dette tilfellet ble hendelsen fanget opp av en privatperson. Det er masse nedbør som ikke kommer med i statistikken. **I den nye læreboken anbefaler vi derfor**

at dimensjonerende nedbør bør ganges med to til tre i forhold til dagens statistikk, sier Norem.

Han mener at det vil være et bedre grunnlag for riktig dimensjonering.

– Håndtering av overvann og drenering er en sentral kunnskap for å kunne bygge robuste veier. Denne kunnskapen er viktig i en periode hvor det forventes vesentlige klimaendringer. Her må vi tenke nytt!

“Inngangsverdiene som brukes er tatt på veldig tynt grunnlag og det er derfor stor usikkerhet knyttet til våre beregninger.”



STOR USIKKERHET: I arbeider med den nye læreboken ble Harald Norem overrasket over hvor stor usikkerhet det er i beregningsmetodene som blir brukt. Foto: Mona Sprenger

Små elver gir store skader

Det er særlig sideelver og bekker som gjør stor skade i flomperioder. Det er mange flombekker som krysser både ny E6 og jernbanen. Kjentegnet for disse bekkene er at de store deler av året ligger nesten helt tørre, men de kan vokse raskt og ukontrollert ved høy eller kraftig nedbør eller ved stor snøsmelting.

Siden det finnes få data om vannstanden i disse småvassdragene, er det utfordrende å planlegge vannhåndteringen i forbindelse med veganlegget, forteller professoren.

– NVE har konsentrert seg om store vassdrag. Faglig sett er det derfor de små vassdragene som vi kan minst

om, til tross for at de forårsaker stor skade.

– Er det behov for en bedre kartlegging av mindre vassdrag?

– Ja, det synes jeg. Vi trenger et tettere nett og da er det riktig å koble seg til værinteresserte privatpersoner med egne målere. Det er behov for å studere mindre nedbørsfelt i detalj, for å få bedre oversikt over nedbøren som kommer.

Stor usikkerhet

I arbeider med den nye læreboken ble Harald Norem overrasket over hvor stor usikkerhet det er i beregningsmetodene som blir brukt.

– Inngangsverdiene som brukes er

tatt på veldig tynt grunnlag og det er derfor stor usikkerhet knyttet til våre beregninger. Her er det også lite å finne i utenlandsk litteratur. Jeg brukte mye tid på å sammenligne ulike ligninger som er i bruk i ulike land, men det finnes lite dokumentasjon på hvorfor det enkelte land velger å bruke akkurat denne ligningen, sier professoren. Han mener at mange av beslutningene som blir tatt blir tatt er på et for tynt grunnlag.

Må ha alternative vannveier

Kulverter og stikkrenner brukes for å føre vann trygt gjennom hinder langs vannveier. Denne bruken medfører inngrep i naturlige vannveier og påvirker den naturlige avrenningen i området rundt anlegget

– Vi må bestemme oss for hvor mye av vannet som må gå i rør og hva som skal gå utenom. Vi klarer ikke å dimensjonere rørene for voldsomt styrtregn som vi må regne med nå og i fremtiden. Vi må ha alternative vannveier, sier Norem.

Følg vannet

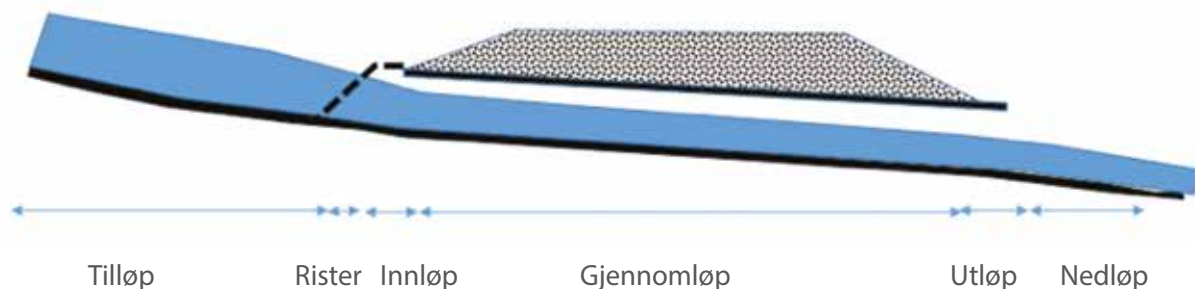
Ifølge læreboken er det viktig at kulverter og stikkrenner ikke vurderes isolert, men at det tas hensyn til forhold oppstrøms og nedstrøms langs vannveien.

– Vi må ta hånd om vannet før det kommer fram til en stikkrenne og ikke minst når vi slipper det ut. Det finnes mange eksempler på at vi har sluppet ut vann fra stikkrenner, der grunnen nedenfor ikke var erosjons-sikker. Det forårsaker stor skade. Det gjør også rusk og rask i nedløpet før en stikkrenne. Da kan vi være sikker på at den går tett.

I hendelsen ved Oppdal gikk 7 av 9 stikkrenner tett.

– Jeg kjemper for at vi skal tenke over hvor vannet vil ende opp hvis en kulvert er underdimensjonert eller går tett, og at en forvisser seg om at skadene langs denne nye vannvegen blir moderate. Det å vite hvor vannet går dersom overvannssystemet overbelastes, og å utforme disse alternative vannvegene må være en viktig del av dimensjoneringen.

Andre nye momenter i læreboken er vektlegging av at overvannssystemene skal ha en trafikksikker utforming samt vektlegging av erosjonssikring.



ABC FOR KULVERTER

Det er viktig å skjønne hvordan vann oppfører seg i et lukket løp, avhengig av oppstrøms og nedstrøms forhold og utformingen av selve kulverten.

Under lav vannføring vil de fleste kulverter fungere som en kanal med fritt vannspeil. Ved større vannføring vil en større del av kulverten være fylt. Da vil kapasiteten bestemmes av hvilken del av kulverten som begrenser kapasiteten.

Hydraulisk kontroll er et viktig begrep ved dimensjonering av kulverter. Den delen som begrenser kapasiteten kalles det kritiske snittet. Der kritisk snitt befinner seg ved innløpet har man innløpskontroll, og kapasiteten begrenses av innløpets utforming. Der kritisk snitt befinner seg ved utløpet har man utløpskontroll, og kapasiteten påvirkes av energitap langs hele kulverten, eventuelt også forhold nedstrøms.

Innløpskontroll

Innløpskontroll oppstår der innløpet har mindre kapasitet enn selve gjennomløpet. Utforming av innlø-

pet, tverrsnittsarealet og oppstrøms vannstand og -hastighet er avgjørende for kapasiteten. Strømningen i kulverten er overkritisk og har høy hastighet. Forholdene i selve gjennomløpet og nedstrøms påvirker derfor ikke kapasiteten. Innløpskontroll er vanlig for bratte og korte kulverter.

Utløpskontroll

Utløpskontroll oppstår der kapasiteten til kulverten er mindre enn kapasiteten ved innløpet. Kritisk snitt befinner seg da nær utløpet, eller nedstrøms for kulverten. Strømningen i kulverten er underkritisk, og vannhastigheten er relativt lav.

Innløpsutforming, tverrsnittsareal, helning, lengde og ruhet av gjennomløpet samt oppstrøms og nedstrøms vannstand er avgjørende for kapasiteten. Utløpskontroll er vanligst for lange, slake kulverter med høy ruhet, og der man har høy vannstand ved utløpet.

Utforming for innløps/utløpskontroll

Ved utforming av kulverter bestemmes kontrollformen ved å beregne kapasitet både ved innløpskontroll og utløpskontroll. Den laveste beregnede kapasiteten vil være begrensende, og bestemmer

strømningsformen som vil inntreffe. Ved dimensjonering av kulverter anbefales det generelt at kulverten utformes for å ha innløpskontroll ved dimensjonerende vannføring.

Krav til helning for innløpskontroll

Helningen til en kulvert bør være større enn kritisk helning for å sikre innløpskontroll, samtidig som helningen også bør være stor nok til å sikre selvrensende effekt. Det sikrer at kulvertens kapasitet ikke reduseres av avlagrede sedimenter.

Krav til fritt vannspeil

Ved innløpskontroll kan det være fritt vannspeil ved innløpet opp til rundt 1,2 ganger rørets diameter $y_i = 1.2 D$. Det krever at innløpet ikke tettes av sedimenter eller drivgods. Ved bruk av rist må man sikre at risten har tilstrekkelig areal for å hindre at denne fylles av drivgods og sedimenter. Dette er en viktig antagelse, og gjentetting av rister er ofte skyld i store skader.

Kilde: Læreboken

«Drenering og håndtering for overvann»

BASAL vil ta montering av vannkummer opp på et helt nytt nivå

ASKØY: – Her kan monteringen av blågodset i vannkummene skje under gode og kontrollerte forhold i rene og fine omgivelser, smiler daglig leder for NOBI Espen Mikalsen.

Han viser rundt i NOBIs flunkende nye bygg. I en egen hall har NOBI testet og lagt til rette for montering av vannkummer.

– På denne veggen her vil vi henge opp sjekklister og utførelsesdetaljer. Det skal være enkelt for operatørene å finne fram til de riktige delene og vi vil kontrollere at alt blir riktig, sier Mikalsen.

Uheldig med grøftemontering

I dag skjer monteringen av vannkummer ofte ute i grøfta rett ved en kloakkledning. Det er lite heldig, understreker Terje Reiersen teknisk sjef i Basal.

– Vann er et viktig næringsmiddel, og det bør derfor stilles strenge krav til hygiene. Basal mener derfor at prefabrikkerte vannkummer er det eneste riktige og ønsker å ta monteringen opp på et helt nytt sikkert og trygt nivå.

Mye plunder og heft

I dag finnes det mange varianter av armatur og konsoller. Dette kompliserer valg og monteringen.

– Ved montering i grøfta skaper dette mye plunder og heft. Det finnes mange forskjellige armaturer og boltene passer ikke alltid. Enten er de for lange eller så er de for korte.

Det sløses i det hele tatt veldig mye med tid og ressurser. Det er billig å gjøre det riktig med en gang, sier Mikalsen.

I tillegg er det behov for spesialutstyr for å stramme boltene, føyer Reiersen til:

– Ofte finnes ikke dette verktøyet på byggeplassene.

Med utgangspunkt i VA-miljøblad 112 jobber Basal med å lage en felles industrinorm for montering av vannkummer. Planen er at den skal ferdigstilles i år sammen med produsenter av blågodsarmaturer.

Feil dimensjonering

Basal og Ulefos påbegynte arbeidet med å utarbeide en egen industristandard for montering av komplett vannkum. Terje Reiersen, oppfordrer alle relevante aktører til å innarbeide sine produkter i denne standarden. Han føler seg slett ikke trygg på at alle vannkummene er dimensjonert riktig for belastningene som de faktisk blir utsatt for.

– En tegning som jeg fikk tilsendt, ville påført kummen en belastning på over 100 tonn. Den var dimensjonert for 30 tonn, forteller Reiersen. Han understreker at lastkravene fra 80-tallet er ikke tilpasset dagens behov med hensyn til materialvalg og behov for materialoverganger.

– Det som var 30 tonn den gang har blitt 45 tonn i dag. Det er det flere årsaker til, men hovedgrunnen er at



Hygienisk: Montasje innomhus sikrer at alt skjer i kontrollerte og rene omgivelser. Foto: NOBI



man i dag ofte benytter helsveiste PE-ledninger som påfører forankringen termiske tilleggsrefter.

– De nye kravene i VA- Miljøblad 112 er derfor noe som ønskes velkommen av hele VA-bransjen. Men det er ikke tilstrekkelig med de skjerpede kravene. Selve monteringen må også utføres korrekt, med riktig utstyr og i rene omgivelser.

Etterlyser strengere krav

Den påbegynte industristandarden skal nå i første omgang slutføres i et samarbeide mellom AVK og Basal. Den skal inneholde alle relevante krav til montering, forankring av konsoll, dimensjonering av konsoll og kum. Den setter også krav til korrekt verktøy og utstyr og stiller klare krav til innemiljø ved montering av armatur.

– Hygiene er viktig, og da er det ikke nok å sette krav til at montasje skal skje innomhus. Det må skje i kontrollerte og rene omgivelser. Det blir

også stilt krav til merking, emballering og håndtering.

Ifølge VA-Miljøblad skal montør av prefabrikkert vannkum minimum ha ADK 1-serifikat.

Sikker og trygg vannkum

Vi mener at det bør stilles strengere krav til monterings- og kompetanse enn det som er pensum i ADK-opplæringen, sier Reiersen. Dette var også en intensjon i forbindelse med utarbeidelsen av VA-Miljøbladet. Derfor skal det utarbeides kursmateriell, blant annet basert på krav i industristandarden, og det vil bli gjennomført kurs med avsluttende eksamen. Videre vil det bli satt krav til bestått eksamen for å kunne montere slike kummer, og kummer som er montert etter denne industristandarden av personell

med eksamensbevis, vil få eget og beskyttet produktnavn.

- Dette vil gi sluttbruker trygghet for at komplette vannkummer med et slik produktnavn tilfredsstillende VA-Miljøblad 112 på alle punkter og sikrer tilfredsstillende hygiene for det viktige næringsmiddelet det her er snakk om. Vi har fått overveldende positive tilbakemeldinger på

å utvikle denne type vannkummer, og at det blir mer rasjonelt og sikkert at det gjøres på fabrikk. Også entreprenører og byggherrer (kommuner) har gitt tydelige

tilbakemeldinger på at man ønsker komplette vannkummer levert på byggeplass, samt at man reduserer antall mellomledd som håndterer de forskjellige delproduktene som inngår.

“Basal mener derfor at prefabrikkerte vannkummer er det eneste riktige.”

Entreprenør bestilte alle vannkummene ferdig montert

Vannkummene blir montert på NOBI Voss sitt monteringsverkstad etter kravene i VA miljøblad nr. 112.

Tekst: Odd Sivertsen

Desember 2017 inngikk Tverberg Entreprenør AS og Nobi Voss AS en samarbeidsavtale om å levere Rene bustadfeltet komplett, skriver NOBI-Nytt.

Leveringen var 2890 meter diverse trykkør, 3540 meter med overvann og spillvannsrør, 112 komplette minikummer og 21 vannkummer som blir levert komplette med AVK-armatur og Furnes 112-2 konsoller.

Vannkummene blir montert på NOBI Voss sitt monteringsverkstad etter

kravene i VA miljøblad nr. 112.

– Dette har vi ikke gjort tidligere, med tanke på at vi får kummene komplett og ferdig, sier Kjell Inge Tverberg som er daglig leder i Tverberg Entreprenør AS.

– Hvorfor valgte dere denne løsningen?

– På grunn av tid og kapasitet. At alle vannkummene er ferdig montert

forenkler vår oppgave. Da har vi kontroll på innmat og kummene, og de kan tilpasses i forhold til produksjonen, oppgir Kjell Inge Tverberg.

Fornøyd med krympeplast

Alle bolter blir strammet med moment etter kontrollskjema som skal følge kummen. Etter at kummen er ferdig montert blir PE kragene terset og kummen blir lukka med

krympeplast. Krympeplasten blir fyrst fjerna når kummen skal monteres.

Tveberg fremhever det positive ved at kummene har vært tildekket med krympeplast og dermed vært fine, reine og isfrie.

“Leveransen har gått greit. Det har vært et pluss at vi har fått kummer utlevert som avtalt i henhold til leveringsplan.”

– Leveransen har gått greit. Det har vært et pluss at vi har fått kummer utlevert som avtalt i henhold til leveringsplan. Vi har

ikke tatt ut alt på en gang, sier Kjell Inge Tveberg.

– Hvordan har samarbeidet vært?

– Bra. Vi har levert tegninger, og beskrivelser og fått kummene tilpasset etter dem.

– Vil dere vurdere ei slik løsning igjen?

– Ja.



SIKKERT: Krympeplasten blir først fjernet ved montering av kummen. Foto: NOBI



SPRENGES: I denne delen av den nesten fire kilometer lange tunnelen vil renseanleggene bli montert. Foto: Statens Vegvesen

Bygger ny tunnel og vaskevannet renses i betongrør

I den nye Soknedalstunnelen i Trøndelag vil det forurensete vaskevannet bli håndtert i prefabrikkerte betongrør. Byggingen av tunnelen pågår nå for fullt.

Den nesten fire kilometer lange tunnelen forbi Soknedal sentrum er en viktig del av prosjektet E6 Soknedal, som innebærer bygging av 6,5 kilometer ny E6.

– Tunnelen er nå under sprenging. Det permanente systemet vil bli montert, når tunnelen er ferdigsprenget. Da blir de tekniske installasjonene montert i riktig rekkefølge, sier prosjekteringsleder på kontrakten Jan Håvard Øverland i Sweco.

Akutt giftig

Alle tunneler må vaskes. Dette bidrar til betydelige utslipp av forurenset vaskevann, som er akutt giftig for dyr og planter.

– Vaskevann fra tunnelrenhold har vist seg å være svært forurenset. Til dels uavhengig av trafikkmengde og tunnellengde. Utslipp av vaskevann vil kunne medføre overskridelser av grenseverdier og miljøkvalitetsstandarder, forteller NIVA-forsker Sondre Meland, som jobber med vannrelatert forskning innen samferdsel og urbane miljø.

I en del nyere tunneler er rensetiltak i form av sedimentasjonsbassenger etablert, men disse utgjør kun et fåtall. Nå vil Statens vegvesen bort fra den etablerte formen for naturbaserte rensebasseng og har etterlyst nye løsninger for tunnelvaskevann.

Nye løsninger

Meland mener at det definitivt er behov for nye løsninger:

– Rensing av tunnelvaskevann for utslipp til resipient bør derfor vurderes som obligatorisk ved planlegging og bygging av nye tunneler. Det er viktig at man også går vekk fra å bruke naturbaserte renseløsninger for tunnelvaskevann, da det har vist seg å være akutt giftig for blant annet amfibier. Derfor er det behov for nye løsninger. Det er også behov for å få testet flertrinns-løsninger, sier forskeren, og forklarer videre:

– Det vil si løsninger som ikke bare fjerner partikkelbundne forurensningsstoffer. I tillegg er det behov for å se på mobile løsninger med tanke på at de fleste tunneler i Norge er bygget uten renseanlegg. ▶

FAKTA

E6 SOKNEDAL

Prosjektet omfatter bygging av ny to-/trefelts veg på den 6,5 km lange strekningen mellom Vindåsliene og Korporalsbrua i Midtre-Gauldal kommune. Nord for sentrum av Soknedal vil ny E6 gå i ny bru over Sokna før vegen fortsetter inn i en 3,6 km lang tunnel. Tunnelen vil komme ut i dagen 500-600 m sør for Korporalsbrua.

TUNNELVASKEVANN

I Norge er det mer enn 1000 tunneler, med en samlet lengde på over 800 kilometer. Vaskevannet fra sterkt trafikkerte tunneler inneholder høye konsentrasjoner av flere miljøgifter, samt såpestoffer som kan gi akutte effekter på dyre- og planteliv i bekker og vassdrag.

De fleste tunnelene i Norge har i dag ingen annen behandling av vaskevannet enn et sluk med sandfang. Rengjøringshyppigheten varierer betydelig mellom ulike tunneler avhengig av blant annet årsdøgntrafikk. Og vaskevannet går ofte rett ut i nærmeste bekk, elv, innsjø eller fjord.



Optimale sedimenteringsforhold

Den nye Soknadalstunnelen vil få optimale sedimenteringsforhold. Den fire kilometer lange tunnelen vil få en dimensjonerende vaskevannsmengde på omlag 300 kubikkmeter. Alt dette vannet skal lagres og renses i magasiner før det slippes ut i naturen igjen.

Løsningen er basert på bruk av prefabrikkerte betongrør. Når det forurensede vaskevannet håndteres i et lukket magasin som ikke blir påvirket av vær, vind og kraftig nedbør vil det forurensede vaskevannet få tilnærmet optimale sedimenteringsforhold, ifølge Sweco.

Samler opp

Kort fortalt fungerer løsningen på denne måten: Vaskevannet går via sandfangskummer i tunnelen. De minste partiklene blir med vaskevannet ut fra sandfanget og holdes først tilbake når oppholdstiden blir lengre og vannhastigheten blir roligere i magasinets første slamkammer/slamfang.

Kammer nummer to vil samle opp olje slik at dette kan suges opp før bassenget blir tømt. Kammer nummer tre bidrar til å oppnå ønsket volum. Alle de tre rørstrengene vil ha en innebygd kran for manuell uttapping.

Full kontroll

Det er valgt betongrør med en innvendig diameter på 2 meter, og hvert enkelt betongrør leveres i 2 meters lengder. Rørene settes sammen til totalt tre lengder hvor hver streng er 34 meter. Målet er å ha full kontroll på hva som slippes ut, og det vil være enkelt å ta prøver av vannet før det slippes ut i resipient.

Magasinet ligger frostfritt og vil ikke bli utsatt for frost og redusert oppholdstid i kalde perioder. Siden rørene er store skal drift og vedlikehold være enkelt. Det blir korte avstander mellom hvert inspeksjons/nedstigningshull.

– Spannende

NIVA-forsker Sondre Meland tror det vil komme flere slike løsninger framover:

– Jeg har ikke praktisk erfaring med denne løsningen, men det blir spennende å se hva slags erfaring man kommer til å få. Jeg tror, uten at jeg er helt sikker, at prefabrikkerte løsninger eller plasstøpte løsninger blir etablert i flere tunnelprosjekter nå.

AKTIVITET: den nesten 4 km lange tunnelen i Trøndelag er nå under sprengning. Foto: Statens vegvesen.





Kjersti Anette Haukaas Berge

Multiconsult ASA
Sivilingeniør
vann og avløpsteknikk

Erfaring

Erfaring med en rekke veg og tunnel anlegg, samt kommunaltekniske prosjekt i alle planfaser, fra Hovedplaner, forprosjekt og til byggeplan. Erfaring med ulike typer kontraktsformer og kunder, som offentlige, statlige, entreprenører og private kunder.

Kjerstis solide erfaring som oppdragsleder/disiplinleder/prosjekterende innen store samferdselsprosjekt har gjort henne særlig dyktig på tverrfaglig koordinering. Hun er effektiv og har meget god oversikt i prosjektene. Dette sammen med en rekke prosjekter innenfor kommunal vann og avløps-håndtering har gitt henne stor faglig tyngde.

VA FORUMS GJESTE- SKRIBENT



VA forum har i dette nummeret invitert en konsulent til å bidra med en kronikk for å spre nye ideer til fagmiljøet. Eneste "føringen" som er gitt er at temaet skal være VA-faglig nyttig, og gjerne inneholde nye og interessante måter å løse utfordringer på. Det kan ta utgangspunkt i et spennende prosjekt eller en innovativ visjon. I neste nummer vil en ny fagperson inviteres til å dele sine synspunkter og erfaringer, og da kanskje fra et annet fagmiljø.

Tunnel- vaskevann

– Det er et stykke igjen for å finne den optimale utformingen og komme nærmere en standardisering av en løsning for rensing av tunnelvaskevann, skriver Kjersti Berge sivilingeniør vann og avløpsteknikk i Multiconsult.

Norge er et land med mange tunneler. Disse vaskes en eller flere ganger i året. En vaskeoperasjon vil akkumulere forurenset vann, vannet inneholder forurensning som er både løst og partikkelbundet. Vaskevannet kan gi akutt død, eller kroniske effekter på dyre- og plantelivet i vassdragene. Det er i senere tid blitt større fokus på vaskevann

fra tunneler som et miljøproblem og hvordan enn kan behandle vannet for å minske belastningen på resipientene.

Laboratorieforsøk og undersøkelser fra eksisterende anlegg viser at temperatur, oppholdstid og sedimentasjon er viktige faktorer for å få nedbrutt såpevannskomponenter og sedimentert partikler som binder store mengder tungmetaller.

Krav ved utslipp

Statens vegvesens håndbok N500, vedlegg 3 fra 2016 omhandler ytre miljø som tema, under kapittel V3.5.2 omtales nå spesifikt håndtering av tunnelvaskevann og slam. Utslipet av vaskevann havner inn under kravene i forurensningsloven. Håndboken stiller krav til at det gjøres en vurdering om hvor vidt tunnelvaskevannet vil være skadelig for miljøet. Til slike utslipp skal det søkes konsesjon.

Hvis konsesjon stiller krav om renseltaket skal løsningen dimensjoneres etter ulike kriterier. Det stilles blant annet krav til at renseløsning utenfor tunnel skal være lukket. Renseløsningen skal minimum utformes for sedimentering av partikler, nedbryting av såpe og utskilling av olje.

Standardisering av renseløsning

Det er gjort en del forskning på hvor lenge vannet bør stå for å oppnå en god sedimentering og økt rensegrad. Det er likevel et stykke igjen for å finne den optimale utformingen og nærmere en standardisering av løsningen. Tunneler er ganske like med tanke på at det er biltrafikk gjennom tunnelen, men med ulik ÅDT. Det vil likevel være et behov for å prosjektere renseløsningen. Noen tunneler har høybrekk, andre har lavbrekk inne i tunnelen. Dette vil føre til at renseløsningen skal håndtere mer eller mindre regnvann under vasking. Det er noen steder store areal tilgjengelig for renseløsningen, mens andre steder er det trangt og kanskje utslippet føres til en sårbar resipient. Disse og flere faktorer må vurderes og tas hensyn

til ved prosjektering av en renseløsning.

Det kan likevel være mye å hente på å få en mer standardisert løsning, eller retningslinjer for utformingen av renseløsningen, hvis enn ser på løsningen ut fra et VA-perspektiv.

Renseløsning av tunnelvaskevann

Når Kjersti Berge i Multiconsult prosjekterer løsninger for rensing av tunnelvaskevann gjøres dette i samarbeid med en Miljørådgiver som gjør en vurdering av resipientens sårbarhet ut fra gitte kriterier.

En renseløsning kan være at vannet, ved vask av tunnelen, går gjennom *kjefdslukene* i tunnelen, et *slamfang*, en *oljeutskiller* og føres videre inn i en *sedimentasjonstank*. Vannstrømmen styres ved hjelp av en ventil-kum plassert mellom oljeutskilleren og sedimentasjonstanken. Etter endt oppholdstid føres vaskevannet ut til resipienten og slammet i tanken suges opp.

Når tunnelen ikke vaskes styres en evt vannstrøm utenom sedimentasjonstanken. Vannstrømmen går via *kjefdslukene* i tunnelen gjennom



FIGUR 1: Renseløsning i GRP

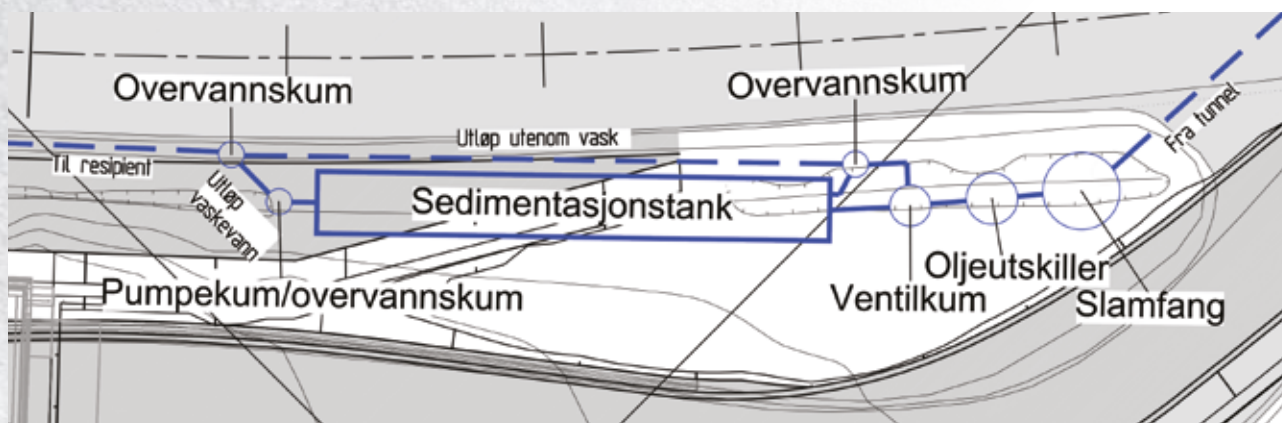
slamfanget og *oljeutskilleren* før det føres til resipienten. For oppsamling av brannfarlige vesker som omtales i tunnelsikkerhetsforskriften, kan det etableres en buffertank i tilknytning til oljeutskilleren. Her kan den brannfarlige vesken føres til ved at utløpet av oljeutskilleren stenges.

Sedimentasjonstanken

Til nå er det gjort lite arbeid på utformingen av selve sedimentasjonstanken og utløpskonstruksjonen. Et uheldig plassert utløp med selvføll eller pumpe fra sedimentasjonstanken kan skape turbulens i tanken og føre til en oppvirvling av sedimenter. Dette vil kunne forårsake en redusert renseseffekt. Ved å utforme tanken slik at det oppstår minst mulig turbulens ▶



FIGUR 2: Renseløsning i betong



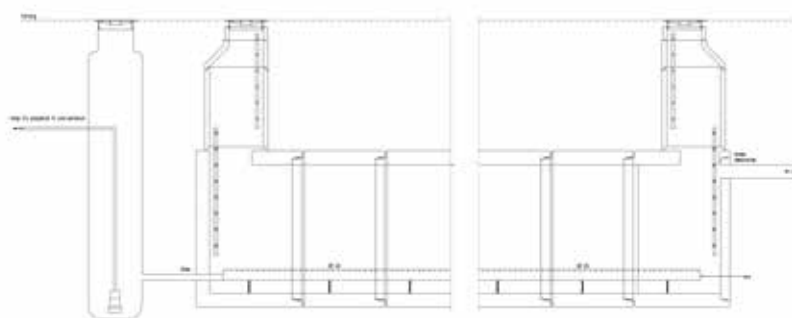
FIGUR 3: Eksempel på rensløsning for tunnelvaskevann (plantegning)

i tanken vil rensegraden kunne opprettholdes noe som er viktig med tanke på miljøet. Slammet som blir liggende igjen må leveres til et egnet mottak, det er derfor ønskelig at slammet er mest mulig konsentrert. Den geometriske utformingen vil da også være viktig ut fra et økonomisk perspektiv.

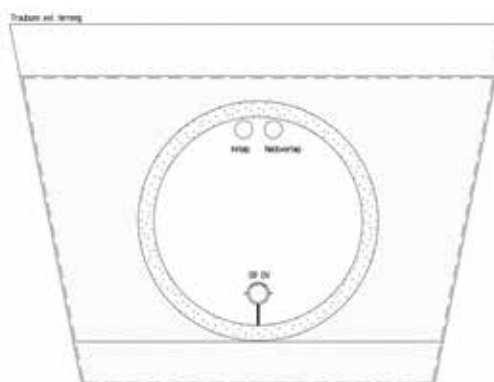
Når vannet føres inn i en sedimentasjonstank sedimenteres vannet over hele bunnen. Kjersti Berge i Multi-consult har utarbeidet en løsning for å prøve å redusere turbulensen ved utslipp av vann fra tanken. I denne løsningen er utløpskonstruksjonen et drenerør som ligger sentrert ned mot bunnen inne i tanken. Slik rettes strømmingen mot senter av tanken over et større areal, istedenfor at strømmingen rettes langs veggene og ut i enden av tanken over et mindre areal.

Fremtiden

Konseptet for sedimenteringstanken er enkelt. Dette er viktig både for de som skal montere løsningen og for de som skal drifte og vedlikeholde løsningen. For å sikre at renseanleggene virker som forutsatt, er det viktig at utførte anlegg følges opp med godt vedlikehold og prøvetaking av utløpsvannet. Resultatene fra dette vil gjøre det mulig å optimalisere rensløsningen og fremtidige anlegg.



FIGUR 4: Lengdesnitt av sedimentasjonstank for tunnelvaskevann



FIGUR 5: Tverrsnitt av sedimentasjonstank for tunnelvaskevann



Isohatter for kummer i fjellstrøk

En isolerende hatt utenpå kummen gir bedre frostsikring for VA-nett i fjell og dalstrøk.

I fjellet er frosten den store ødelegger av VA-installasjoner og særlig drikkevannsforsyningen, som i perioder er uten gjennomstrømming. Derfor er frostsikring av anleggene viktig, slik at de holder i ekstreme kuldeperioder.

Ny metode for isolering

Dette er ikke minst viktig for hytteområder i våre fjellheimer. Vegglifjell Vann- og Avløps-selskap har jobbet mye med frostsikring av anleggene sine. For en tid tilbake gikk det kommunalt deleide selskapet til innkjøp av isohatter til utvalgte betongkummer. Isohatt er en ny metode for å isolere betongkummer, som forhindrer frysing i ventiler og rør.

– Isohatter har vi stor tro på. Det er en innovasjon som kommer vel til rette hos oss, sier VA-rådgiver Odd-Eldar Tveiten som har daglig ansvar for driften av Vegglifjell Vann- og Avløpsselskap.

Isolerer bedre

Tveiten fremhever den spesielle virkemåten som forskjellig fra det man tidligere har brukt.

– Vi har pleid å isolere rundt kummene med markplater. Fordi kummen er av betong bidrar dens nakne utside til å frakte kulda ned i bakken. Med isohatter blir ikke kummen naken. I teorien kan dette føre til at kumlegemet i stedet

frakter jordvarme oppover, sier Tveiten, som understreker at det uansett er viktig at kummen er tett.

Praktisk

I fjellet er det vanlig å sette alle stoppekraner til abonnent i kum og ikke anboringsklammer på vannledning. Med to meter snø er det ofte en håpløs affære å finne stoppekrana, når man trenger den som mest.

– Vi bruker alltid kummer til stoppekraner og de må isoleres godt. Her er isohatter en gunstig løsning for framtiden. Selv om en skreddersydd løsning koster litt mer vil den betale seg. Det kreves ikke så mye graving omkring. Det blir kun å tre den på og fylle omkring, man sparer tid og trenger mindre masser, forklarer Tveiten.

Ekstra sikkerhetsmargin

Tveten anbefaler også isohatter for kummer i veg.

– Av gammel erfaring pleier vi å fylle jord og torv oppover sidene på kummene dersom de ligger i terreng, dette er med på å isolere kummen. På en veg derimot er det vanskelig, og siden den brøytes er det heller ikke snø som vil isolere. Her vil jeg se på isohatter som svært gunstig.

Tveiten forteller at det dessuten har blitt vanligere at kommunene beskriver isohatter i sine anbuds-papirer.

–Med isohatt får vi en ekstra sikkerhetsmargin, og det blir jo aldri feil. Jeg vil faktisk berømme gründerne i Grimstad for et nytt og spennende produkt som jeg tror mange kommer til å benytte seg av.



BESKYTTER: Lange og stabile kuldeperioder kan føre til frost i vannkummer. Isohatt beskytter og gir en ekstra sikkerhetsmargin.

KONTAKTINFO

WDF Isolasjon AS

Bergemoveien 23,
4886 Grimstad
Tlf. 472 30 385
www.wdf.no

Forhandlere:

Loe Rørprodukter AS

Tlf. 91 00 66 00
post@loe.no

Bodø Betong AS

Tlf. 90 75 54 52
tove@bodobetong.no

– VANNBRANSJEN MÅ ETABLERE EN GOD KULTUR FOR CYBERSIKKERHET!

Digitalisering introduserer nye digitale trusler. – Sikkerhet er en grunnstein som vi må ha på plass, sier SINTEF-forsker Martin Gilje Jaatun.

Han mener vannbransjen er litt utilstrekkelig paranoid:

– Vi nordmenn er teknologi-optimister og ligger generelt langt framme når det gjelder å ta i bruk ny teknologi. Litt sunn skepsis hadde vært på sin plass. Det er ikke nok å gjøre ditt beste. Du må vite hva du gjør, og så må du gjøre ditt beste. Kunnskap er alfa omega, for trusselbildet er stort, mangfoldig og ofte teknisk orientert.

Ny rapport

Skyen er på veg til å bli den nye IKT-infrastrukturen og digitalisering av vannbransjen gir store muligheter. Kostnadene kan kuttes, styring og overvåkning kan bli bedre og responstiden raskere. – Men hva skjer, hvis vannverket blir hacket? – Og hvor bevisst er bransjen på sikkerhet? Dette blir nå satt fokus på i en ny Norsk Vann-rapport «Informasjonsikkerhet og skybaserte tjenester for vannbransjen».

– At de nye digitale løsningene som utvikles for vannbransjen er smarte og brukervennlige, har liten betyd-

ning hvis de ikke er til å stole på, sier Jaatun. Han er medforfatter av Norsk Vann-rapporten og sikkerhetsansvarlig for EU-forskningsprosjektet «Stop IT», som ser på cybersikkerhet i den europeiske vannbransjen.

Digital sårbarhet

Det er liten tvil om at digitaliseringen også har nådd vannbransjen og at det er mye som kommer til å endre seg i årene som kommer. I dag er IKT en integrert del av våre vannforsyningsystem. Det betyr at bransjen er kritisk avhengig av stabile, funksjonelle og sikre systemer.

– Teknologien bak IKT-systemene er i stadig endring, og kompleksiteten i systemene øker. I tillegg foregår det en kontinuerlig teknologiutvikling som ytterligere vil forsterke kompleksiteten. Driftskontrollsystem for styring og overvåkning av anleggene er i seg selv et av de mest sårbare punktene i et vannforsyningsystem.

Avgjørende betydning

Jaatun er klar på at sikkerhet er av avgjørende betydning for samfunnet vårt:

– Storsamfunnet forventer at det leveres drikkevann og at avløpsvannet blir håndtert på en sikker måte, selv om systemene utsettes for ulike typer trusler og påkjenninger. Dette gjelder også digitale sårbarheter. For vann- og avløps- virksomheter er

beskyttelsen av selve infrastrukturen viktig, men i økende grad også informasjonen om kundene og deres personlige data.

Store konsekvenser

SINTEF-forskeren understreker at det er ikke mange dager samfunnet vårt kan klare seg uten vann i springen.

– I vannbransjen er det fokus både på vannforsyning og på håndtering av restproduktet avløpsvann. Svikt i vannforsyningen vil også raskt føre til svikt i avløps håndteringen. Uten vann til å transportere avløpet i ledningsnett, vil avløpsnett raskt bli tilstoppet. Dette vil fort kunne få uakseptable hygienekonsekvenser. Det er en av mange alvorlige konsekvenser ved svikt i vannforsyningen.

Mange mangler kompetanse

I 2016 gjennomførte Mattilsynet en omfattende tilsynskampanje knyttet til vannverkernes beredskap. Det ble sendt ut spørreskjema til omlag 500 vannverk. Resultatene viste at rundt 20 prosent av vannverkene ikke hadde tilfredsstillende informasjonssikkerhet ved driftskontrollsystemene. De minste kommunene kom dårligst ut.

– Mattilsynets undersøkelser viser et stort sprik på dette området. Mange små og mindre kommuner mangler egen kompetanse på cybersikkerhet og støtter seg her kun på



STORT TRUSSELBILDE: – Kunnskap er alfa omega, for trusselbildet er stort, mangfoldig og ofte teknisk orientert, sier SINTEF-forsker Martin Gilje Jaatun. FOTO: SINTEF

kunnskapen til leverandørene sine. Kommuner som har fått installert utstyr som de ikke har oversikt over selv, vil også ha liten kunnskap om hvordan de skal beskytte seg mot uønskede hendelser. Det er uheldig, for det er mye som kan skje.

Ikke del passord!

– Mattilsynets undersøkelser viser at det er fortsatt er relativt vanlig å dele passord. Det anbefales vel ikke?

– Selv om de lærde har funnet ut at det ikke er nødvendig å skifte passord ofte, er det bare en person som skal bruke det. Det anbefales ikke at flere deler passord. Det viktigste er å ha langt nok passord. Et passord kan gjerne være en hel setning, sier SINTEF-forskeren, som anbefaler alle som vurderer å ta i

EN HISTORIE FRA ET VANNVERK PÅ VESTLANDET

For noen år siden ble et vannverk på Vestlandet oppringt av en person som spurte vakthavende om han kunne sjekke detaljerte prosessdata for vannverket.

Personen spurte:

- Stemmer det at vannføringen ut av vannbehandlingsanlegget er 50 l/s?
- Stemmer det at UV-dosen er 40 og at verdien er nedadgående?

Vakthavende kunne bekrefte disse verdiene, hvor på innringer da sa at det var han som styrte anlegget.

Innringeren, som må få betegnelsen en «snill» hacker, kunne opplyse at han hadde kommet inn via en åpen bakdør i driftskontrollsystemet som styrte vannverket. I etterkant ble det iverksatt tiltak for å bedre sikkerheten for det aktuelle vannverket.

KILDE: Norsk Vann-rapport «Informasjonssikkerhet og skybaserte tjenester for vannbransjen»

bruk skytjenester å lese den nye rapporten fra Norsk Vann.

– Stadig flere kommuner og selskaper bruker skytjenester. Samtidig er det mye usikkerhet knyttet til bruk av skytjenester. Dette er både knyttet til sikkerhet, personvern, arkivering og risikovurdering. I denne rapporten gis det veiledning

i hva kommuner og VA-virksomheter skal ta hensyn til når de vurderer å ta det i bruk, sier Martin Gilje Jaatun. Han er klar på at det må etableres en god sikkerhetskultur, for å lykkes i arbeidet med informasjonssikkerhet i en organisasjon.

POWEL VIL UTVIKLE EN DIGITAL TVILLING FOR VANNBRANSJEN

Vannbransjen må fortsette å digitaliseres for å takle utfordringene i årene som kommer, mener Powel.

– Vi har jobbet i mange år med å digitalisere vannbransjen sammen med våre kunder. Nå vil vi samle vår utvikling under en ambisiøs visjon om å bygge en digital tvilling for vannbransjen. Målet er å skape en helhetlig fagløsning for vannbransjen, sier Eirik Aartun, forretningsutvikler i Powel.

Han tror at en digital tvilling kan gi vannbransjen bedre og mer effektive arbeidsprosesser.

– Tvillingen vil gi mer informasjon til datadrevne beslutninger.

Skal gi full oversikt

Den digitale tvillingen skal dokumentere infrastrukturen, integrere seg mot andre IT-systemer, benytte historiske data, men også tilkoble seg andre datakilder som data fra sensorer, SCADA, kundemeldinger, værdedata for å samle all relevant informasjon på et sted.

– Med dette skal drift og infrastrukturen knyttes tettere sammen, samle alle relevante data på et sted og dermed gi full oversikt over infrastruktur og flyten i rørene, sier Aartun, som forsikrer om at løsningene som Powel allerede har vil gå inn som en del av den digitale tvillingen.

Inviterer til samarbeid

Et mål er at tvillingen, gjennom en sammenstilling av historiske- og sanntidsdata, skal vite hva som har skjedd, hva som skjer, hva som vil skjede

og kunne simulere enkelte scenarier som beslutningsstøtte.

– På de innsamlede og tilgjengelige dataene vil vi bygge avanserte analyser for å bedre beslutningsgrunnlaget for infrastruktureierne. Eksempler på dette kan være å identifisere lekkasjer i både vann og avløpsnett, monitorere pumper eller overløp, sier Aartun, som ikke utelukker samarbeid med rør- og kumprodusenter.

– På hvilke områder er dette aktuelt for rør- og kumprodusenter?

– Mer bruk av sensorer i tiden før rørene havner i bakken for eksempel i transportfasen kan gi verdifull data om rørenes tilstand. Det er også behov for bedre instrumenter for montering av flom og overvannsløsninger.

Økt kunnskap

Tvillingen skal ifølge Powel være fleksibel, skalerbar og naturligvis cyber-sikker.

– Tvillingen vil bidra til å øke kunnskapen om infrastrukturen, driften, bidra med kostnadseffektivisering, reduksjon av lekkasjer, bedre ressursutnyttelse og færre uønskede utslipp.

Stegvis utvikling

Powel vil utvikle den digitale tvillingen sammen med sine kunder, for å sikre utvikling av de mest verdifulle løsningene.

– Utviklingen vil skje stegvis og vi vil tilby tjenester til markedet ettersom de blir utviklet. Først ut av denne typen analysetjenester er Water Alert for identifikasjon av lekkasjer basert på avansert analyse, sier Aartun.

Han mener at Powel med sin kompetanse og eksisterende portefølje har et naturlig godt utgangspunkt for å samle relevante data og lage en digital tvilling for vannbransjen.



FREMSKRITT: Eirik Aartun, forretningsutvikler i Powel tror at en digital tvilling kan bidra til å gi vannbransjen bedre beslutningsstøtte og mer effektive arbeidsprosesser. Foto: Mona Sprenger

DEFINISJON DIGITAL TVILLING

En digital tvilling er en digital versjon av en fysisk infrastruktur eller prosess. Den har gjerne en tett kobling mellom den fysiske infrastrukturen eller prosessen gjennom sensorer og andre datakilder for å gi best mulig beslutningsgrunnlag for drift, vedlikehold og fornying. Kunstig intelligens og avansert analyse benyttes for å gi best mulig støtte.



Spar penger og miljøutslipp ved å legge betongrør

Betongrør er en selvberende konstruksjon med enorm iboende styrke. Betongrør bør derfor omfylles med grove masser som gir høyere kvalitet og en mer stabil ledningsgrøft. Rør som tillater omfylling med stor stein, kan i mange tilfeller gjenbruke masser fra anlegget som gir store økonomiske og miljømessige besparelser.

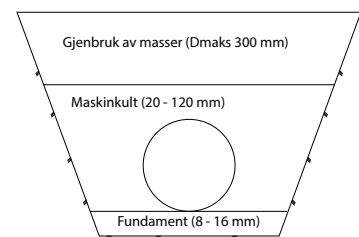
Grøfteutførelse

Grøfteutførelsen har stor betydning for rørledningens levetid og utførelsen må ses i sammenheng

med robustheten til de forskjellige rørmaterialene. De hittil mest omfattende LCA analysene for ledningsanlegg har vist at transport og håndtering av masser (A5) er den delen som bidrar med størst utslipp, og at graving, transport og legging av rør som regel gir større utslipp en produksjon av røret (A1-A3). Det er derfor viktig at grøfteutførelsen tas med i vurderingen og at en benytter fordelene til de forskjellige produsentene for å sikre lavest mulig utslipp og maksimal levetid på anlegget.

Grove omfyllingsmasser

Grove masser gir høyere kvalitet, og en mer stabil ledningsgrøft til en lavere kostnad. I tillegg trenger grove masser som maskinkult kun å knuses en gang slik at en unngår



Grøfteoppbygning betongrør

10-15 % finstoff som dannes ved andre gangs knusing, som er et problem på pukkverk.

Betongrør fra 400 mm kan omfylles med grove (D maks 120 mm) fra fundament og til topp beskyttelseslag. ▶

Gjenbruk av masser

Betongrør kan gjenfylles med stein til og med 300 mm allerede fra 30 cm over topp rør, dette øker muligheten for å gjenbruke masser fra anlegget som gir store økonomiske og miljømessige besparelser, da en slipper borttransport av oppgravde masser, samt utvinning og transport av nye omfyllingsmasser til anlegget.

- Massene på veganlegg består ofte av grove utsprenge masser. Fine masser som pukk kan lett forsvinne inn i groper rundt grøfteprofilen og

gjøre grøften ustabil og kan skape setninger.

- I tillegg opprettholdes balansen i jorden, noe som igjen vil kunne bidra til å redusere teleproblemer da massene i og utenfor ledningsgrøften har samme egenskaper.

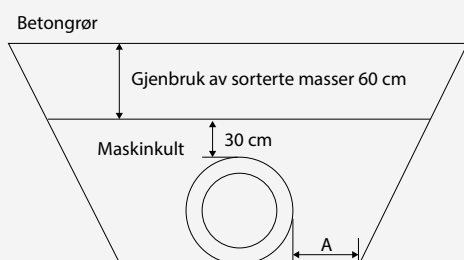
Uforutsette laster

Setninger i grunnen, bevegelser fra tele, punktlaster fra nærliggende steiner er forhold et rørmateriale må håndtere. Stikkrenner er spesielt utsatt da de normalt

liten vannføring, og vil utsettes for luftgjennomstrømming. I kalde perioder vil det kunne dannes en betydelig frostsone rundt røret og større steiner under fundamentet vil over tid kunne presses mopp og mot rørvæggen. Basal har presset en 10 cm mot et DN 800 betongrør og granittsteinen ble knust ved 25 tons belastning uten at røret tok skade. Få andre rørmaterialer tåler en slik belastning.

Massetransport ved legging av 100 meter DN 400

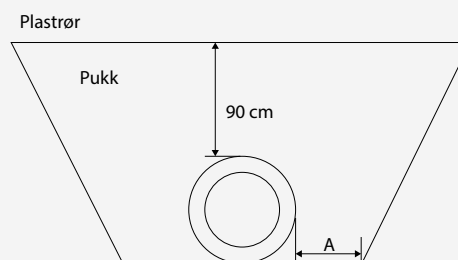
Betongrør



Borttransport av overskuddsmasser og tilkjøring av omfyllingsmasser for å legge 100 meter med DN 400 betongrør med 0,9 meters overdekning krever 24 lastebillast.

VS

Korrugerte plastrør



Borttransport av overskuddsmasser og tilkjøring av omfyllingsmasser for å legge 100 meter med DN 400 plastrør med 0,9 meters overdekning krever 45 lastebillast.

DIVA-PROSJEKTET HAR FÅTT EGEN NETT SIDE

Den nye digitale «kokeboken» for VA-forvaltningen er nå på nett.

Nettsiden som har fått navnet diva-guiden.no leder brukerne trinn for trinn, gjennom prosessen med å utarbeide hovedplan eller saneringsplan.

DiVA er forkortelse for digital VA-forvaltning. Det er et samarbeidsprosjekt mellom Asplan Viak AS, Norconsult, SINTEF, BIT, NTNU, Rosim,

Norsk Vann, MEF, Basal og andre rørprodusenter, samt flere kommuner.

Optimal planleggingsmetodikk
Forskningsprosjektet handlet om å ta resultatene av 15 års forskning, utført av de landene i Europa som er lengst fremme på området infrastrukturforvaltning, tilpasse dette til norske forhold og deretter rulle det ut på det norske markedet. Målet med prosjektet var å beskrive en optimal planleggingsmetodikk for utarbeidelse av hovedplaner og saneringsplaner. DiVA-metoden bygger

på IAM-metodikken (Infrastructure Asset Management), også kjent som infrastrukturforvaltning. DiVA tar deg gjennom 6 ulike steg for planlegging. Det angis maler, nyttige linker og praktiske tips underveis.



Norsk Vann har gitt ut en ny rapport om betongens fordeler og ulemper som materiale for rør og kummer i VA-anlegg.

Rapporten henvender seg til prosjekterende, entreprenører, kommunale og statlige etater og gir en innføring i betongens materialegenskaper. Den tar for seg betongmaterialets viktigste egenskaper, bruk, anleggsutførelse og HMS-forhold i forbindelse med

NY RAPPORT OM BRUK AV BETONGRØR

avløpsledninger og kummer i betong, basert på de produkter som finnes på markedet i dag. Et mål med rapporten er å veilede til riktig bruk av betongrør og kummer, for å oppnå et best mulig resultat. Norconsult har vært engasjert som rådgiver for gjennomføring av prosjektet.

Betydelig forbedring av rørenes styrke

Utbyggingen av avløpsnett i Norge hadde en betydelig økning i perioden fra 1950-tallet til 1970-tallet. Frem til slutten av denne perioden utgjorde avløpsledninger i betong om lag 90 prosent av den samlede mengde avløpsledninger. Fra slutten av 1960-tallet økte andelen avløpsrør av andre materialer. Resultater fra forskning på betongavløpsledninger produsert i Norge viser at det var en betydelig forbedring av rørenes styrkeegenskaper fra slutten av 1940-tallet og frem mot i dag.

Positiv trend

Økt kunnskap om betongteknologi og anleggsutførelse samt økte krav til

standardisering og styrke har hevet kvaliteten til betongrørene. Rørene har blitt sterkere og har en bedre bestandighet. Derfor er det også sjelden at det er materialet i betongrørene som er årsaken til feil og skader for anlegg bygget etter 1970.

Norsk Vann-rapporten inngår i en serie av rørmateriale rapporter, der rapport 173; «Veiledning for bruk av duktile støpejernsrør» ble utgitt i 2010, og en omfattende rapport om plastrør (rapport 232) utgitt våren 2018. I tillegg kommer det en rapport – «Valg av rørmateriale – praktiske råd» i løpet av høsten 2018. Den skal gi praktiske råd ved valg av rørmateriale og er basert på de øvrige rapportene om rørmaterialer (støpejern, plast og betong).

Norsk Vann rapport 233/2018 «Veiledning for bruk av betongrør og kummer» er nå tilgjengelig i Norsk Vanns bokhandel.

RENSER AVLØPSVANN: Høvringen avløpsrenseanlegg behandler avløpsvann fra to tredjedeler av Trondheim. Marianne Dybdsland kvalitetsleder prøvetaking i Trondheim Bydrift og driftsleder på Høvringen avløpsrenseanlegg Tommy Fredriksen viser VA-forum rundt. Foto: Mona Sprenger





AVLØPSRENSE-ANLEGGENE FANGER
IKKE OPP MIKROPLAST ▶



USIKKERT: Høvringen avløpsrensianlegg har en rensegrad på 80 prosent. – Men hvor mikroplasten i avløpsvannet havner til slutt er svært usikkert, sier Tommy Fredriksen. Foto: Mona Sprenger

MIKROPLAST GÅR RETT PÅ SJØEN ELLER HAVNER PÅ JORDENE

TRONDHEIM: – Høvringen renseanlegg er ikke bygget for å fange opp mikroplast og det er heller ikke de andre norske avløpsrensianleggene. Fokus på mikroplast er noe som er ganske så nytt, sier Marianne Dybdslund kvalitetsleder prøvetaking i Trondheim Bydrift.

Sammen med driftsleder på Høvringen avløpsrensianlegg Tommy Fredriksen viser hun VA-forum rundt i avløpsrensianlegget, som

behandler avløpsvann fra to tredjedeler av Trondheim. Anlegget har en rensegrad på 80 – 85 prosent, men hvor mikroplasten i avløpsvannet havner til slutt er svært usikkert.

– 20 prosent går på sjøen. Det er gjerne det lett flyktige slaget og små partikler, sier Tommy Fredriksen, driftsleder på Høvringen avløpsrensianlegg

Mikroplasten har mange farger og fasonger. Noe er så smått at det er usynlig uten mikroskop, mens noe kan ses som korn eller fibre av ulike størrelser. Definisjonen er at mikroplast er polymer-partikler, som er mindre enn fem millimeter i diameter.

Enorme mengder

Hvert år produseres ca. 300 millioner tonn plast globalt, men hvor den tar veien har det vært lite oppmerksomhet rundt. Nå leser vi stadig om fisk og fugler som dør av plastavfall – og internasjonalt er det stor oppmerksomhet rundt mikroplast.

Den desidert største mengden av mikroplast kommer fra bildekk, men også kunstgressbanene med gummigranulat står for en betydelig utslippsmengde. Det viser nye rapporter, som anslår at de norske kunstgressbanene kan stå for utslipp i størrelsesorden 1500 tonn mikroplast i året.

Fanges ikke opp

Hvis denne mikroplasten havner i ledningsnett for spillvann, så går den rett ut i sjøen. Hvis den havner i ledningsnett for avløpsvann, må den først ta turen innom et renseanlegg. Men det er ingen garanti for at den blir fanget opp.

– Når avløpsvannet kommer hit behandler vi det i tre omganger. Først går det gjennom en forbehandling som tar ut alt som er større enn 3 mm. Vi tar her ut masse sand, som blir vasket og som videre brukes som fyllmasse. Her kan det godt være mikroplast, forteller driftsleder Fredriksen.

Hoper seg opp i avløpsslammet

Hvis mikroplasten ikke blir fanget opp i første rensetrinn, er sannsynligheten stor for at den kan havne i slammet som blir tatt ut i neste rensetrinn. I dag brukes avløpsslam fra kommunale renseanlegg som gjødsel av jordbruksområder. Det inneholder verdifulle næringsalter.

– Kloakkrenseanlegg mottar store mengder mikroplast fra husholdninger, industri og overvann fra tettbygde strøk. Mesteparten av denne mikroplasten hoper seg opp i avløpsslammet, sier Luca Nizzetto fra Norsk institutt for vannforskning (NIVA).

Via slammet som blir brukt som gjødsel blir plastpartiklene overført til landbruksjorda. Hvor mye avløpsslam som blir brukt som gjødsel varierer mye fra land til land. I Europa og Nord-Amerika blir i gjennomsnitt rundt 50 prosent av slammet gjenbrukt som gjødsel, og ifølge statistikk fra Statistisk sentralbyrå er andelen gjenbrukt slam i Norge ca. to tredjedeler.

Tonnevis ut i landbruket

– Problemet er at det knapt har vært forsket på om avløpsslam inneholder mikroplast og hvilke konsekvenser det i så fall har, sier Luca Nizzetto, som leder et stort europeisk forskningsprosjekt med dette emnet.

Han har i en tidligere studie estimert at mellom 50 000 og 175 000 tonn mikroplast blir spredt på europeiske jorder hvert eneste år.

– Dette er et relativt grovt estimat og det er store variasjoner fra land til land. Vi jobber nå med å få på plass bedre data, men så langt viser våre undersøkelser at dette er et fornuftig estimat.

Nytt og komplisert fagområde

Dette opptar også bransjeorganisasjonen Norsk Vann:

– Vi vet at det havner mye mikroplast i slam, sier rådgiver i Norsk Vann Arne Haarr.

Han forteller at det i dag ikke finnes noe standardmetode for å ta prøver og kartlegge mikroplast i hverken vann eller slam.

– Det er mange ulike forskningsmiljøer som jobber med å finne den beste metoden, både her hjemme i Norge og internasjonalt. Fortsatt befinner forskningen på dette området seg i en tidlig fase. Det har så langt ikke blitt utført mange analyser av mikroplast i slam. De første analysene har vist seg å være svært ressurskrevende og vanskelige. Da er det lettere å analysere mikroplast i ulike former for vann. Dette er et veldig komplisert fagfelt og det er et stort behov for mer kunnskap.

Ukjente konsekvenser

– Virkningen av at mikroplast hoper seg opp i landbruksjord er praktisk talt ukjent. Vi vet veldig lite om hvordan mikroplast påvirker organismer i jorda og om dette i forlen-

gelsen kan ha konsekvenser for maten som blir produsert, sier Luca Nizzetto, som fortsetter:

– Vårt forskningsprosjekt ser både på hvordan mikroplasten påvirker organismer i jorda samt følger dens ferd videre ut i vassdrag. Mye mikroplast havner til slutt i havet. Det er fortsatt veldig mye som vi ikke vet, sier forskeren, som mener at her er det behov for mye mer forskning.

– Det er et stort fokus på mikro- og nanoplast internasjonalt nå og det er mye som skjer på dette området. Slik jeg ser det må vi slutte å bruke plast der det finnes andre og mer bærekraftige alternativ. Det vil redusere mikroplast i avløpsvann.

Mulig å fange opp

Det er derimot mulig å rense avløpsvann for mikroplast, forteller driftsleder Fredriksen.

– Ja, det finns membranfiltre som kan fange opp til og med bakterier. Disse er derimot ikke laget for avløpsrenseanlegg i dag, men det er ikke noe problem å gjøre det rent fysisk. Det er et prosjekt på gang i Stockholm hvor man nettopp ser på dette nå. Det vil derimot innebære en omfattende omlegging av alle avløpsrenseanleggene i Norge, sier han. Og føyer til:

– Det kan godt være vi renser avløpsvann på en annen måte om ti år. Hvem vet?

FAKTA:

- Mikroplast er plastbiter under 5 mm. Dette omfatter ekstremt små plastpartikler som brukes i husholdningsprodukter (som mikroperler i tannkrem), tekstilfibre (som polyester) og større plastbiter som deler seg i mindre fragmenter (ofte omtalt som sekundær mikroplast).
- Mikroplast kan akkumuleres i fisk, fugl og annet marint liv. Siden mikroplast ikke brytes ned, vil mengden i havet og fisken fortsette å øke, slik at problemet blir stadig større – helt til vi klarer å redusere plastmengden i havet. Noen framskrivninger tilsier til at plastmengden en dag vil bli større enn mengden fisk i havet.

FRISKMELDER NORSK DRIKKEVANN

Norske drikkevann har svært lave nivåer av mikroplast, ifølge en Norsk Vann-kartlegging.



OPPFORDRER: Direktør i Norsk Vann Toril Hofshagen oppfordrer bransjen til å fortsette kampen mot plastforsøpling og mikroplast.
Foto: Norsk Vann

Flere avisoppslag i fjor slo alarm om mikroplastinnholdet i drikkevannet. Nå har Norsk Vann gjennomført en grundig analyse av drikkevannet ved 24 vannverk.

– Kartleggingen viser svært lave nivåer av mikroplast i norsk drikkevann, også hos de vannverkene som potensielt har de mest forurensede drikkevannskildene. Dette er gode nyheter for oss alle, sier direktør Toril Hofshagen i Norsk Vann i en pressemelding.

Ingen helserisiko

Forekomsten av mikroplast i vannkilden, i behandlet vann og i vann ute på ledningsnettet har blitt undersøkt. Analyser viser at forekomsten av mikroplast i vannprøvene var null eller nær null. Folkehelseinstituttet har fulgt prosjektet fra start

og foretatt en helsemessig vurdering av resultatene fra kartleggingen. Konklusjonen er at mikroplast ikke utgjør noe helserisiko.

– Med utgangspunkt i foreliggende kunnskap, utgjør disse lave nivåene av mikroplast i drikkevann ingen helsemessig risiko, bekrefter seniorrådgiver Susanne Hyllestad ved Folkehelseinstituttet.

Ingen sovepute

Norsk Vann mener de gode resultatene ikke må være en sovepute.

– Selv om forekomsten av mikroplast i norsk drikkevann er lav, må kampen mot plastforsøpling og mikroplast fortsette. Det er viktig for å hindre forurensning av miljøet og for å sikre fortsatt trygt drikkevann i springen, understreker direktør Toril Hofshagen.



**BETONG VARER LENGST
OG TÅLER MEST**
i tillegg til å være mest miljøvennlig.

Basal leverer store, robuste og sterke betongrør og kummer i verdensklasse, slik at du kan være trygg på at anlegget holder de neste 100 årene.

Betong er også rimeligst i lengden og ligger støtt under alle forhold – inkludert ekstreme klimaendringer.



Basal Vannkum
DN1200 – DN3000

Tilgjengelige
konsoller iht.
VA-Miljøblad nr. 112:
se www.basal.no

Basal har kompetansen
og løsninger som sikrer
en trygg leveranse.

STOR ETTERSPOØRSEL ETTER GRANULATFANGER

Ulefos har utviklet en ny granulاتفanger for kunstgressbaner. – Interessen for produktet er stor, forteller Line Brekke-Rasmussen produkt- og utviklingssjef ved Ulefos Jernværk.

Det finnes rundt ca. 1300 kunstgressbaner i Norge i dag. Ved de aller fleste brukes det gummigranulat fra oppmalte bildekk. Det er nå stort fokus på å redusere utslippene av gummigranulat fra disse banene, og Ulefos har i samarbeid med Norges Fotballforbund utviklet en granulاتفanger.

– Granulاتفangeren har solgt i bra volum alt. Vi har blant annet montert granulاتفangeren på Skagerak Arena

og har der et samarbeid med Odd fotballklubb, og alt tyder på at den fungerer som den skal. Vi opplever at det er stor etterspørsel etter den fra hele landet, forteller Rasmussen. Produktet fanger opp partiklene og hindrer at de ender opp i vannmiljøet som mikroplast.

Mangler systemer

En rapport fra 2016 viste at kunstgressbaner kan være den nest største landbaserte kilden til mikroplast. Regjeringen har varslet at det kommer krav for å redusere utslippene av mikroplast fra kunstgressbanene. Det er derfor et stort behov for nye løsninger og det var Norges Fotballforbund (NFF) som kontaktet Ulefos.

– Norges Fotballforbund (NFF) ønsket å utvikle en rimelig og holdbar løsning som enkelt kunne etter monteres i eksisterende system.

Et klart mål var å lage en enkel og driftsvennlig løsning. Denne utfordringen tok vi, sier Rasmussen.

Slik fungerer den

Ulefos sin løsning er en granulاتفanger for ettermontering i kummer i str. Ø650 mm, Ø425 mm og Ø400 mm, produsert i syrefast materiale. Filtringen skjer via et finmasket filter (30µm) som fanger opp partikler/granulater. Granulاتفangeren kan enkelt tømmes ved hjelp av håndtaket som er montert i beholderen. En ring med pakning sitter igjen i rammen ved tømning.

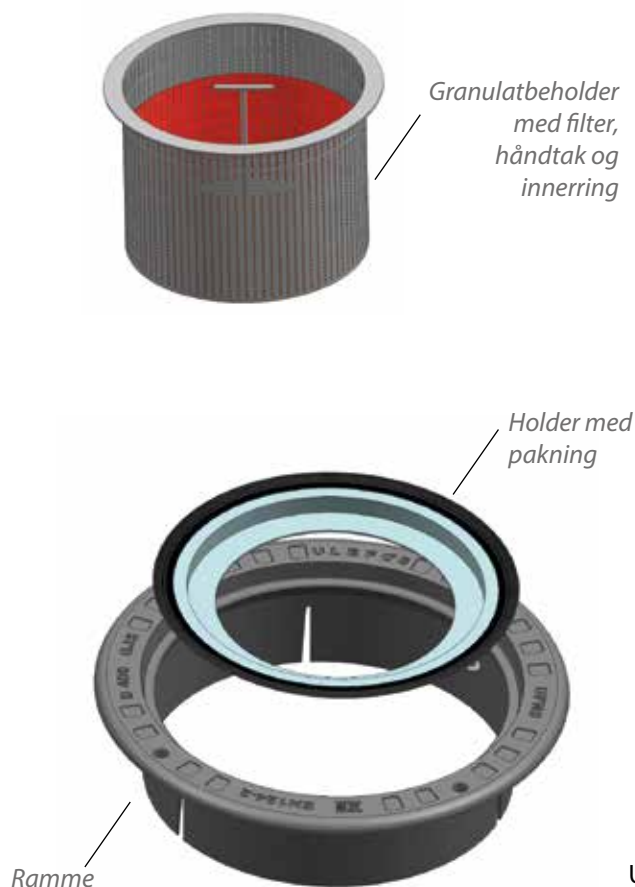
– Produktet produseres eksternt, men anses for å være et Ulefos-produkt. Vårt marked er Norden og vi tar sikte på å lansere den også i Sverige og Danmark etterhvert. ▶



Ulefos Granulatfanger

- for montering i eksisterende kummer

Ulefos granulatfanger hindrer plastgranulat fra kunstgressbaner i å nå ut i havet som mikroplast. Granulatfangerne plasseres i eksisterende kummer, og dekkes til med kumlukk eller kumrister.



Ulefos Granulatfanger er produsert i syrefast materiale, og kan ettermonteres i eksisterende kummer i str. Ø650mm, Ø425mm og Ø400mm. Hvert sett inneholder boremal, øyebolter, holder med pakning og en beholder med håndtak.

Beskrivelse	Kapasitet	Vekt
Ø 400 Granulatsett	6,3 liter	6 kg
Ø 425 Granulatsett	9 liter	6,5 kg
Ø 650 Granulatsett	25 liter	10 kg
Pakning - reservedel	-	-

Produktet består av tre deler:

- En "holder" med pakning, som festes i kummen ved hjelp av 4 stk øyebolter. Denne sitter igjen i rammen ved tømning.
- Granulatbeholderen, som har et finmasket filter. Denne løftes enkelt ut av kummen ved hjelp av et håndtak. Filtrering skjer via et finmasket filter (30my), som fanger partikler/granulater. De øverste 10 cm er for håndtering av overvann.
- Ett monteringssett bestående av øyebolter og boremal.



MÅ UTVIKLE NYE LØSNINGER

VA-bransjen trenger effektive og krevende kunder. Det var budskapet fra bransjen på Klimatilpasningsdagene 2018.

– Bestillerne bør finne ut hva det er de trenger, så kan forskere i samarbeid med bedrifter finne ut hvordan det kan gjøres i praksis, sier VA-veteran Christen Ræstad.

Han mener at VA-bransjen må slutte å bygge gårdagens løsninger.

– De er for dårlige for dagens og fremtidens klima. Vi må vekk fra løsninger som ikke klarer å håndtere de ekstreme skybruddene som kommer kraftigere og oftere. Man bør vurdere forebyggende tiltak helt opp mot 80 mm nedbør på en time, sa Ræstad.

Årlige 200 årshendelser

Ræstad viste til at 200 årshendelser har kommet svært hyppig de siste sju årene.

– Sør-Norge hatt omkring det dobbelte av 200 års regn nesten årlig siden 2011, ett eller annet sted. Problemet er at det er svært tilfeldig om de offisielle nedbørsmålerne fanger den opp. Det betyr at vi ikke dimensjonerer for dagens eller fremtidens klima. Dette må vi gjøre noe med.

Samspillskontrakter

Det var nettopp de gode løsningene for dagens og fremtidens utfordringer med overvann var tema for konferansen på Sola. Et budskap som gikk igjen var tverrfaglig samarbeid.

– Heldigvis har det blitt mer stuerent å tenke samarbeid på tvers. Nylig leste jeg i fagpressen at stadig flere er positive til samspillskontrakter og det tror jeg er riktig vei og gå, sier Ræstad.

Endrer produsentens rolle

Dette synet deler konsernleder i Skjæveland Gruppen AS, Egil Lillebø.

– Samspillskontrakter endrer vår rolle som produsent og gjør at vi kan bli en aktiv medspiller i prosjektene. Tradisjonelt har vår bransje vært ordrebasert. Fortsatt vil vi levere betongprodukter, men samspill gir nye muligheter for tilpasninger av våre produkter. Dette er noe som vi vil være med på, sier Lillebø.

– Vær krevende!

Skjæveland Gruppen var merkbart til stede på konferansen i Rogaland og Arvid Lillebø – fjerde generasjon Skjæveland - fortalte om hvordan selskapet jobber med innovasjon. Selskapet har etablert en egen innovasjonsprosess for utvikling av nye overvannsløsninger.

– Vi ønsker at kommuner og andre premissgivere lar oss kjøre pilotprosjekter. Det er den eneste måten vi kan høste erfaringer og dokumentere effekten av nye produkter. Den viktigste pådriveren for innovasjon er at vi har krevende premissgiver, da kan vi sette oss ned og lage gode løsninger i lag. Så dere som er krevende; det er bare å være enda mer krevende!

Nye produkter

Arvid Lillebø fortalte om flere nye produkter som Skjæveland Gruppen nylig har utviklet i samarbeid med kunden som Qmax Storm systemet,

Box Culvert, AVATIUS, Alma Smart Tank, Alma regnbed type 101 og Fotrør.

– Dette er produkter som vi har utviklet fordi kundene har kommet til oss og fortalt at de har et problem. De har spurt oss om dette er noe som vi kan løse. Det liker vi, og ønsker oss flere slike utfordringer!



TVERRFAGLIG SAMARBEID: – Heldigvis har det blitt mer stuerent å tenke samarbeid på tvers. Nylig leste jeg i fagpressen at stadig flere er positive til samspillskontrakter og det tror jeg er riktig vei å gå, sier Christen Ræstad.



KREVENDE KUNDER: – En viktig pådriver for innovasjon er at vi har krevende premissgivere, da kan vi sette oss ned og lage gode løsninger i lag, sier Arvid Lillebø i Skjæveland Gruppen.

NY METODE: Den nye renseprosessen basert på en bioreaktor med en type bakterier som er spesialister på å samle fosfor. Det samler seg på små plastbrikker/mikrofilm, som et slags belegg. Herifra blir fosforet utvunnet. Foto: Hias



SATSER PÅ HIAS-PROSESSEN

I to år har Hias testet ut sin metode for å hente ut fosfor fra avløpsvann i stor skala. Nå vil det interkommunale selskapet bygge om hele renseanlegget sitt.

– Nå er vi helt trygge på at vår biologiske Hias-prosess, som er basert på biofilm, fungerer. Vi har kommet fram til en rensemetode som gjør det mulig å ta ut fosfor fra avløpsvannet, sier Anders T. Øfsti som leder den kommersielle utnyttelsen av den nye prosessen i Hias How2O. Hias How2O AS er heleid datterselskap av Hias IKS.

Øfsti forteller at investeringsbeslutningen skal styrebehandles i månedsskiftet september/oktober.

Livsviktig grunnstoff

Fosfor er et grunnstoff som er avgjørende for alt liv på jorda. Landbruket vårt er helt avhengig av å gjødsle med fosfor. Mange forskere er derfor bekymret for at fosforgruvene er i ferd med å tømmes. Det kan få store konsekvenser for matproduksjonen globalt, hvis man ikke finner en annen kilde til dette grunnstoffet.

Fosfor er byggestoff i alle levende celler og finnes i avløpsvann fra husholdninger og næringsmiddelindustri. Fram til nå har det derimot ikke vært lønnsomt å hente fosfor ut fra avløpsvannet. Det har vært for

kostbart og sluttproduktene har ikke egnet seg for videresalg til landbruket. Nå mener Hias at de har funnet løsningen på denne utfordringen:

– Vår ambisjon har vært å utvikle en mer miljøvennlig

metode som reduserer behovet for fellingskjemikalier og som gjenvinner fosfor på en fornuftig måte.

“Vår ambisjon har vært å utvikle en mer miljøvennlig metode som reduserer behovet for fellingskjemikalier og som gjenvinner fosfor på en fornuftig måte.”

Hvert år bruker vi fellingskjemikalier til en verdi av fire millioner kroner. Dette er penger spart med vår nye metode samtidig som vi reduserer CO₂-avtrykket vårt, sier Øfsti.

Bakterier samler fosfor

Kort fortalt er Hias-prosessen basert på en bioreaktor med en type bakterier som er spesialister på å samle fosfor. Det samler seg på små plastbrikker/mikrofilm, som et slags belegg. Herifra blir fosforet utvunnet.

– Hias har i dag en fungerende prosesslinje med den nye metoden i drift. Den behandler avløpsvannet fra 10 000 abonnenter. Fra denne linjen klarer vi å ta ut ca. 50 prosent av fosforet som finnes i avløpsvannet. Stoffet vi får ut, Struvitt, inneholder ca. 12 prosent rent fosfor, sier Øfsti.

Hias ser nå på hvordan Struvitt kan benyttes i et gjødslingsprodukt, som kan selges i butikker.

Vinn-vinn

Øfsti mener at dette er en vinn-vinn løsning.

– Struvitt kan selges for en brukbar pris. Kjemikalieforbruket reduseres til null. I tillegg er fosfattet i det ferdig råtnede slammet tilgjengelig for planter. Dermed vil også slammet bli mer verdifullt for jordforbedring, noe som gir en ytterligere verdiskaping.

Utvider på Hamar

Ved Hias kjører man ved siden av den nye biofilm-linjen fortsatt rensing etter tradisjonelt aktivt slam metoden. Planen er å bygge om hele anlegget til Hias-prosessen, linje for linje for å opprettholde driften.

– Det blir totalt ombygging uansett, fordi dagens biologiske rensetrinn er overbelastet og trenger renovering. Vi må øke kapasiteten med 50 prosent. Det kan vi gjøre innenfor eksisterende bassengvolum. Hias-prosessen krever betydelig mindre plass. Vi kan derfor utnytte eksisterende bassenger og slipper utvidelse av bygningsmassen.

– Lønnsom investering

Øfsti forteller at driftskostnadene er



GJØDSLINGSPRODUKT: Hias tar ut stoffet Struvitt, som inneholder ca. 12 prosent rent fosfor og som kan benyttes i et gjødselprodukt. Foto: Hias



MARKED: Anders T. Øfsti daglig leder i Hias How2O ser et stort nasjonalt marked for Hias-metoden. – Vi ønsker å bli en del av de utbyggingene og investeringene som vi vet kommer på Østlandet, hvor det er krav til fosforfjerning, sier han. Foto: Hias.

30 prosent lavere enn ved konkurrerende teknologi, som for eksempel MBBR med kjemisk felling, fordi prosessen ikke trenger kjemikalier. Nå er Hias i ferd med teste Hias-prosessen på andre renseanlegg også.

– Vi har hatt en pilot i forsøksdrift på MOVAR IKS sitt renseanlegg utenfor Moss. Det har vært forsøksdrift i en måned og vi ser allerede god biologisk aktivitet.

I den forbindelse har Hias gjort en økonomisk beregning for MOVAR IKS.

– Selv om investeringskostnadene blir høyere, så blir driftskostnadene

lavere. Vi fant her ut at tilbakebetalingstiden med den nye metoden ligger på åtte til ni år. Med tanke på at levetiden til et renseanlegg er 30 år og ofte er i drift lengre, er dette helt klart en fornuftig investering, sier Øfsti, som ser store muligheter for Hias-prosessen.

– I første omgang satser på det norske markedet. Vi ønsker å bli en del av de utbyggingene og investeringene som vi vet kommer på Østlandet, hvor det er krav til fosforfjerning. Ifølge Norsk Vann skal det fram mot 2040 investeres omlag 14 milliarder kroner i sekundær rensing. Det er et hyggelig marked.

Ny mastergrad sammenlignet trafikklaster fra jernbane og veg

– Det er et behov for økt forståelse for hvordan trafikklaster påvirker nedgravde rørkonstruksjoner og jordsmonn, sier masterstudent Magnus Johnsen.

Han mener at det kan ligge et betydelig potensiale til å optimalisere rørstyrke i forhold til faktisk belastning.

Studert påkjennningene

Johnsen har i sin masteroppgave sammenlignet trafikklaster fra jernbane og veg. Han har undersøkt hvordan kreftene fordeler seg og hvilken betydning en trafikklaster som beveger seg utgjør for rør som legges ved liten og stor overdekningen.

Det er også gjennomført en dynamisk analyse for jernbanelastene.

– Temaet for oppgaven er hvilke påkjenninger trafikklaster fra jernbane og veg utgjør på nedgravde betongrør. Det er gjennomført et casestudium for å besvare problemstillingen ved å legge røret ved ulike overdekninger.

Dagens standard laget for vei

Det stiller stadig høyere krav til effektiv transport, noe som innebærer både større laster og høyere hastighet. Dette påvirker betongrørene som ligger i bakken. Johnsen har sammenlignet trafikklaster fra jernbane og veg.

– Betongrørstandarden NS 3121 angir kun trafikklaster fra veg. Da den ble laget var det i liten grad snakk om andre terengelaster enn veglaster. Derfor var det logisk at rør som ble utsatt for andre og større laster måtte dimensjoneres spesielt.

Begrensninger

Masterstudenten forteller at Vegnormalene ikke gir mulighet til å dimensjonere rør fra DN2500 og større som en rørkonstruksjon.

– Bane Nord's tekniske regelverk setter denne grensen ved DN2000. Dette skyldes at rør med innvendig diameter større enn dette regnes som en brokonstruksjon. Disse rørene dimensjoneres med vesentlig større tillegg for de vertikale lastene.

Jernbanesatsing skaper nye behov

Nå er det et stort fokus på jernbanebygging. Det er satt av flere hundre milliarder kroner til jernbaneforvaltning fram til 2029. Det betyr at det er behov for mer kunnskap rundt dimensjonering for jernbanelaster.

– Veglaster er ikke det samme som jernbanelaster. Noen tilfeller av lav





Masterstudent: Magnus Johnsen

overdekning har stor innvirkning på fordeling av krefter. Dette kommer av at minimums kravene til overdekning for rør som anlegges under trafikklast fra jernbane og veg er forskjellige.

For jernbane er kravet til minste overdekning 0,9 m, mens det for rør anlagt under veg bare er 0,5 m.

- Rørene er etter dagens betongrørstandard kun dimensjonert med hensyn til veglaster. Disse lastene er inkludert en dynamisk faktor. For lastene som er angitt i Bane Nord's Teknisk regleverk må dynamisk faktor legges til, understreker Johnsen.

Han forteller at ved et første øyekast kan lastene for veg og jernbane synes like, da man for veganlegg legger til grunn en last på 260 kN.

- For jernbane er lasten 250 kN. Forskjellen på disse lastene er imidlertid betydelige, da veglasten inkluderer dynamisk tillegg. Jernbanelasten er eksklusivt dynamisk tillegg.

Johnsen forteller at størrelsesordenen på faktoren er vanskelig å bestemme, da økt overdekning over røret gir en rask avtagende effekt på den dynamiske faktoren (et lasttillegg som kommer av vibrasjoner og støt fra en bevegelig last).

Kan skape problemer

For jernbanestrekninger som skal dimensjoneres for en forventet vekst i jernbanetraffikk, vil det i følge masteroppgaven også være et lasttillegg med en faktor $\alpha = 1,33$.

- En annen ting å bemerke seg er at høyden fra lastene som opptrer skal regnes fra bunn sville, mens det i jernbaneteknisk regelverk oppgis som høyde fra toppen av røret til overkant skinne, sier Johnsen, som peker på at dette kan skape problemer.

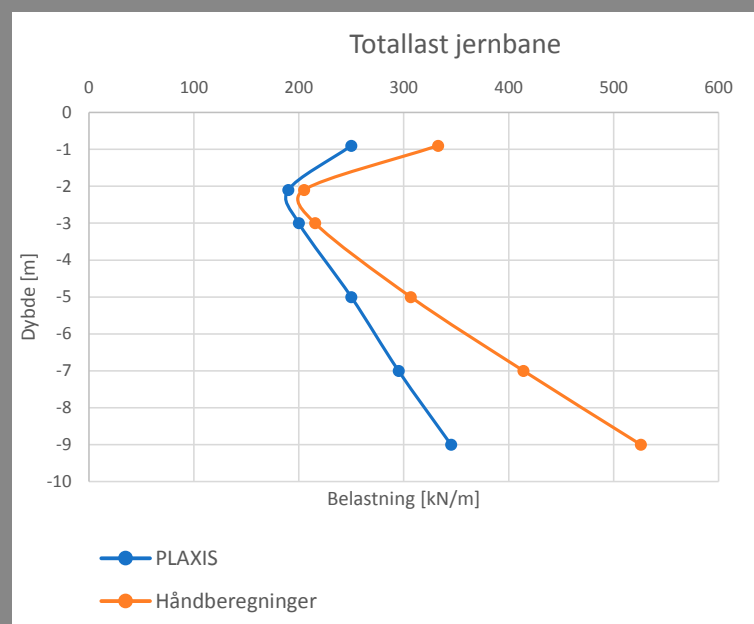
FAKTA OM MASTEROPPGAVEN

Masteroppgaven er utarbeidet ved fakultetet for realfag og teknologi ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, NMBU. Oppgaven markerer avslutningen av det fem-årige studiet innenfor byggeteknikk og arkitektur. Oppgaven er utarbeidet i samarbeid med fagpersoner fra Statens Vegvesen, BaneNor og betongindustrien ved Loe og Basal. I dag legges gamle og teoretiske prinsipper basert på Boussinesq's formler (1885) til grunn ved beregning av lastvirkning fra terrenglaster (biler, tog osv) og jordlaster. I masteroppgaven har en av hovedoppgavene vært å benytte moderne dataverktøyer (Finit Elementanalyse) til mer eksakt å simulere lastvirkningene. For å se effekten ved bruk av FEM-programmer sammenlignes resultatene med håndberegningene som er gjort ved bruk av Boussinesq's teori og med laster fra vegtrafikk eller tog, sville, skinne, samt jordtrykk.

Resultatene som fremkommer i figuren under viser total belastning på rørets krone. Håndberegningene og resultatene fra dataverktøyet PLAXIS viser omtrent de samme tendenser. Liten overdekning over røret resulterer i store spenninger grunnet terrenglasten. Det blir deretter en avtaking til punktet hvor jordmassene har større innvirkning enn terrenglasten. Denne dybden inntreffer ved ca. 2,1m overdekning og den vertikale belastningen vil ved større dybder ha en lineær utvikling for både håndberegninger og bruk av PLAXIS. Ved 2,1m samsvarer håndberegningene og beregningene gjort i PLAXIS godt. Resultatene fra håndberegningene viser å ha en kurve med mindre stigningstall som fører til en hyppigere økning i den vertikale belastningen enn for beregningene gjort i PLAXIS.

Konklusjon

Selv om forutsetningene som er lagt til grunn i PLAXIS må vurderes og kanskje endres noe, viser sammenligning av resultatene at håndberegningene som benyttes i dag konsekvent gir større laster enn resultatene i PLAXIS. Det kan derfor konkluderes med at beregninger i FEM-programmer er en metode for å optimalisere konstruksjonene og vil være både miljø- og kostnadsbesparende.



LOE BETONG- ELEMENTER HENTER KOMPETANSE FRA SRI LANKA

Nyansatte i Lanka Consulting blir først sendt til Loe Betongelementer for å lære seg norsk arbeidskultur og språk. – Det er helt nødvendig, mener en av initiativtakerne til selskapet, Bård Oddevald.

HOKKSUND: På et kontor hos Loe sitter Harshana Premaratne, adm. direktøren for Lanka Consulting og gjør beregninger for Basal.

– En ny EU-standard gjør at Basal må gjøre nye beregninger av alle rør og rørgjennomganger som brukes



av Bane NOR. Vi bruker en vanlig beregningsmetode, men denne gangen må beregningene gjøres mer nøyaktige, forteller Harshana Premaratne, som mener at dette vil slå positivt ut på kostnadene. Vi bruker FEM analyse forteller han.

Må levere på tid

Direktøren for Lanka Consulting skal være i Hokksund i hele 2018.

– Det er litt krevende å styre Lanka Consulting fra Norge. Jeg skal være her i ett år, men skal hjem flere ganger i løpet av oppholdet. Den norske arbeidskulturen er litt annerledes enn kulturen i Sri Lanka. Det tar litt tid å tilpasse seg, men så fremt man gjør en god jobb og leverer på tid går det fint.

Kommer til Hokksund

Dette er Harshana Premaratne sitt andre lengre opphold hos Loe Betongelementer. Første gang var han her i et år for å lære språket og

norsk arbeidskultur. Det er en forutsetning for alle som jobber i Lanka Consulting:

– Vår idé har hele tiden vært at de ansatte i Lanka Consulting skal komme og være i Norge i minst et år. Vi mener at det er helt nødvendig at de skjønner den norske kulturen og snakker språket vårt. De må kunne håndtere henvendelser fra kunder på norsk og så er selvsagt den tekniske opplæringen viktig, sier Bård Oddevald.

Startet med Erik Solheim

Historien til Lanka Consulting startet i 2005. Da fant barndoms-kameratene Bård Oddevald og Lars Kristoffer Loe ut at Loe Betongelementer kunne sette ut beregningsarbeidet til Asia.

At det ble Sri Lanka har Erik Solheim æren for, forteller Lars Kristoffer Loe, leder for Loe Betongelementer.

– På den tiden ledet han fredsarbeid i Sri Lanka og NORAD støttet bedriften som ønsket å utvikle forretnings-samarbeid med landet. Det hev vi oss på, forteller Loe.

– Vi dro på noen besøk og fikk mye hjelp fra en god samarbeidspartner som kjente landet godt. Det er ikke rett fram å starte firma i Sri Lanka. Det var ikke alle som var like fornøyde med fredsavtalen, men vår gode norske kontaktperson hjalp oss med alt det formelle ved registrering av et nytt firma, forteller Oddevald.

Må dimensjonere for kulde og snølast

I 2006 var Lanka Consulting oppe å gå med tre ansatte. Selskapet utfører beregninger av stål-, betong og eventuelt trekonstruksjoner til Loe Betongelementer.

– *Hvordan har det gått?*

– Vi synes at det har fungert bra. Det har selvsagt vært oppstarts-problemer og utbytte var ikke mye å skryte av de første årene. Det er vanskeligere å jobbe fra Sri Lanka enn vi trodde og vi har undervurdert hvor viktig den tekniske forståelsen er. De må blant annet lære seg å

dimensjonere for kulde og snølast. Det er de ikke vant til.

Hierarkisk kultur

– *Hva har vært den største utfordringen?*

– Sri Lanka har en langt mer hierarkisk kultur enn vi har i Norge. Her blir ingeniørene fortalt hva de skal gjøre, mens vi er avhengige av ingeniører som tar ansvar for egne prosjekter og leveranser. Vi har et annet forhold til tidsfrister. I Norge holder det ikke å levere tre uker etter skjema. De må lære seg å jobbe mer selvstendig. Ellers er språket en utfordring. Noen lærer det raskt. Andre ikke, sier Oddevald.

Tror på den norske modellen

Oddevald har tro på den norske arbeidsmodellen.

– Vi bruker mye ressurser på folka våre, både når det gjelder språk, Norges besøk og teknisk opplæring. Selv om de jobber fra første stund, så regner vi med to års opplæring før de er i full drift. Derfor er vi også svært opptatt av å beholde folka våre. Ti år er et minimum.

I dag teller Lanka Consulting 13 ansatte og målet er å vokse til 20 i løpet av den neste fem årene.

– I Sri Lanka holder vi til i fine lokaler på en bra lokalisering. Vi bruker de nyeste standardene innenfor 3D-modellering og avanserte verktøy. Vi kan tilby en utfordrende jobb som gir muligheter til å reise til Europa. Denne totalpakken gjør at folk er interesserte i å jobbe for oss.

Jenter takker nei

Oddevald har lenge jobbet hardt for å rekruttere kvinner. Det har vist seg å være krevende.

– Det er ikke alle jenter som får lov til å dra på et lengre opphold i Norge av familiene sine. Her er det store kulturforskjeller, forteller Oddevald, som anslår at han sikkert har tilbudt mellom 20 og 30 jenter jobb.

– Nå er det fire jenter i selskapet.



RÅGUMMI: Loe Betongelementer importerer også gummi fra Sri Lanka. Fra venstre Lars Kristoffer Loe, Bård Oddevald og Harshana Premaratne. Foto: Mona Sprenger

OPPGRADERER: Statsbygg ut dagens atkomsttunnel til frøhvelvet med en kraftig og vanntett betongkonstruksjon for at Frøhvelvet skal kunne motstå et varmere og villere klima. Foto: Riccardo Gangale



KNALLSTERK LEVERANSE TIL FRØHVELVET



STORE: Refabrikerte betongelementer fra Loe Rørprodukter Nord på vei til Svalbard.
Foto: Morten Landro.



Statsbygg rehabiliterer adkomsttunnelen til Frøhvelvet på Svalbard. – Dette er helt klart de sterkeste prefabrikerte betongelementene vi noen gang har laget, sier salgsansvarlig i Loe Rørprodukter Nord, Morten Landro.

Det er nesten det eneste han kan avsløre om leveransen som er unndratt offentlighet. – Jeg kan derfor ikke fortelle om de tekniske løsningene.

Oppgraderer adkomsttunnelen

Det er ti år siden det globale frølageret ble åpnet av tidligere statsminister Jens Stoltenberg med brask og bram. Hvelvet tilbyr lagring av frø fra hele verden under forhold der frøene kan holdes nedfrosset under bakken i et arktisk klima. Målet er å bevare den genetiske variasjonen innen verdens matplanter, og dermed sikre dem under katastrofer som krig, terrorisme eller naturkatastrofer. I fjor førte imidlertid våtere klima til at det kom vann inn til atkomsttunnelen til frøhvelvet. Vannet nådde bare inn de første 15 meterne av tunnelen. Selve frølageret som ligger 100 meter lenger inne, var uberørt.

Frøhvelvet må kunne motstå et våtere og varmere klima, og derfor bytter Statsbygg ut dagens atkomsttunnel til frøhvelvet med en kraftig og vann tett betongkonstruksjon.

– Dette er et prestisjeprosjekt, som er både krevende og interessant å være med på, sier Landro.

Prestisjeprosjekt

Samarbeidspartnere er blant Dr. techn Olav Olsen, som har stått for store installasjoner på norsk sokkel de siste 25 årene. Betongmashæhre Arctic AS er utførende entreprenør.



PRESTISJEPROSJEKT: – Dette er et prestisjeprojekt, som er både krevende og interessant å være med på, sier Morten Landro salgssjef i Loe Rørprodukter Nord AS. Foto: Mona Sprenger

– Det er artig å jobbe med disse aktørene. Det var Dr. techn Olav Olsen som tok kontakt med oss, for å høre om vi kunne levere forslag til en løsning. Av 11 løsninger så ble vår valgt, sier Landro.

Ifølge en artikkel på Statsbyggs nettside må 17 000 kubikkmeter løsmasser graves ut i forbindelse med rehabiliteringen av adkomsttunnelen. Grunnen under den eksisterende tunnelen vil da forberedes og planeres for støping av nye fundamenter. En ny adkomsttunnel i betong vil bli etablert og støpt sammen med baksiden til portalbygget. Byggegroppen vil fylles med frostfrie masser lagvis sammen med kjølerør. Over massene vil det legges matter som leder bort overflatevann fra byggegroppen. Planen er så å fylle på med stedegnet masse. Etter at byggegroppen er lukket vil massene fryses for å gjenetablere permafrosten.

Svalbardtur

Han forteller at Loe Rørprodukter Nord har gjennomført store tilpasninger av produksjonsutstyr i forbindelse med leveransen.

– Alt ble levert i henhold til tidsfrist og vi planlegger nå en tur til Svalbard for å se på monteringen. Prosjektet inkluderer i tillegg til ny adkomsttunnel i betong, et servicebygg for å flytte nødstrøms- og kjøleaggregater og annet elektrisk utstyr som avgir varme ut av tunnelen, samt nødvendige sikrings- og styringssystemer. Frøhvelvet er etablert og fullfinansiert av den norske stat. Endelig ferdigstillelse av anlegget er beregnet til mai 2019.

Fakta om frøhvelvet

Frøhvelvet er verdens største sikkerhetslager for frø. Det ble åpnet av den norske regjeringen i 2008. Hit sendes frø fra hele kloden for trygg og sikker langtidslagring i kalde og tørre fjellhaller. Målet med frøhvelvet er å bevare den store genetiske variasjonen innen verdens matplanter. Hvelvet har kapasitet til lagring av 4 millioner frø. I dag har 930 000 frø plass i hvelvet.

KILDE: Statsbygg



NORDENS LÆNGSTE OG MEST KJENTE BRO





NORDENS LENGSTE OG MEST KJENTE BRO

Saga Norén og tv-serien «Broen» har gjort Øresundsbroen kjent over hele verden.

Saga Noréns mange bilturer i sin lekke Porsche 911 over Øresundsbroen, har satt seg på netthinnen til svært mange. Broen er en del av Øresundsforbindelsen som binder København og Malmö sammen og er uten tvil svært fotografert.

Bygd i betong og stål

Broens offisielle navn er «Øresundsbron». Dette er en kombinasjon av danske «Øresundsbroen» og svenske «Öresundsbron» og symboliserer at det er en forbindelse mellom Danmark og Sverige. Strekningen

er utrolige 15,9 kilometer lang og inneholder en to-sporet jernbane og en motorvei med fire felt.

Selve broen er 7850 meter lang og den lengste i Norden. Den er konstruert i to etasjer og bygget i betong og stål. Et gitterverk i stål bærer det øvre betongdekket til motorveien og det nedre dekket til jernbanen. Over seilingsleden er det bygget en skråstagsbro, og skråstagsbroens 204 meter høye pilarer er Sveriges høyeste byggverk.

Skråstagsbroens totale lengde er 1 092 meter og bæres av fire pilarer (204 moh.), som står parvis på samme fundament. Det frie spennet mellom pilarene er 490 meter. Broflatens høyde over havet er 57 meter. Brobanen henger i 80 kabelstag, som er fastgjort parvis i pilarene med tolv meters avstand.

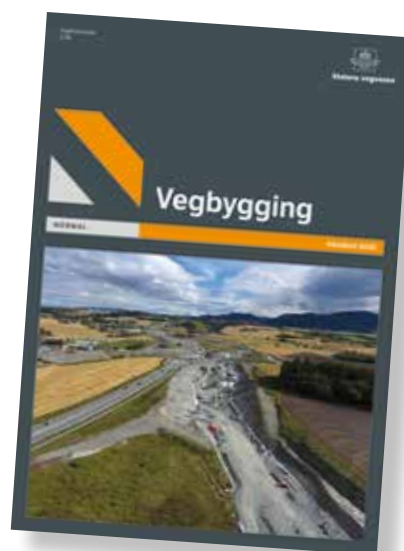
Samarbeid over landegrensene

Broen går bare halvveis over Øresund – til en kunstig øy kalt Peberholm. Her kjører bilene og togene ned i en undersjøisk tunnel. Peberholm tilhører Danmark og er ubebodd. Den fire kilometer lange øya ble anlagt til bruk av Øresundforbindelsen, og er bygget av løsmasser gravd opp fra bunden av sundet.

Kostnaden på hele prosjektet, inkludert motorvei og jernbanesambandet på land, ble kalkulert til 30.1 milliarder danske kroner i 2000, ifølge Wikipedia. Det er forventet at kostnadene vil bli nedbetalt innen 2035. Turen tar drøye 15 minutter.

KILDE: Wikipedia

RENSING AV FORURENSET OVERVANN



Håndbok N200 ble revidert i sommer, og den nye versjonen er gjeldende fra 15. juli 2018.

Det er gjort vesentlige endringer i den nye versjonen av N200 og kapittel 4 Vannhåndtering har fått betydelig endringer og spesielt innenfor rensing av forurenset overvann.

Forurenset overvann fra vegen skal renses før utslipp eller infiltrasjon. Tiltak/fritak skal dokumenteres og skal ses i sammenheng med resipientens evne til å ta i mot det forurensete overvannet.

Tabell 403.2 Risiko for biologisk skade i vannforekomst og behov for rensiltak:

Trafikk (ÅDT)	Biologisk påvirkning	Behov for rensiltak
< 3 000	Lav sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten.	Ikke rensiltak, avrenning over vegskulder og infiltrasjon i grunnen.
3 000 - 30 000	Middels-høy sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten. Vannforekomstens sårbarhet (<i>lav, middels, høy</i>) er avgjørende.	Rensiltak skal benyttes hvis vannforekomsten har <i>middels</i> eller <i>høy</i> sårbarhet. Ved vannforekomster med <i>høy</i> sårbarhet og hvor ÅDT >15 000 bør rensiltaket minimum bestå av to trinn.
> 30 000	Høy sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten.	Rensiltak skal benyttes, også ved utslipp til kystvann. Rensiltaket bør minimum bestå av to trinn.

ÅDT = årsdøgnetrafikk

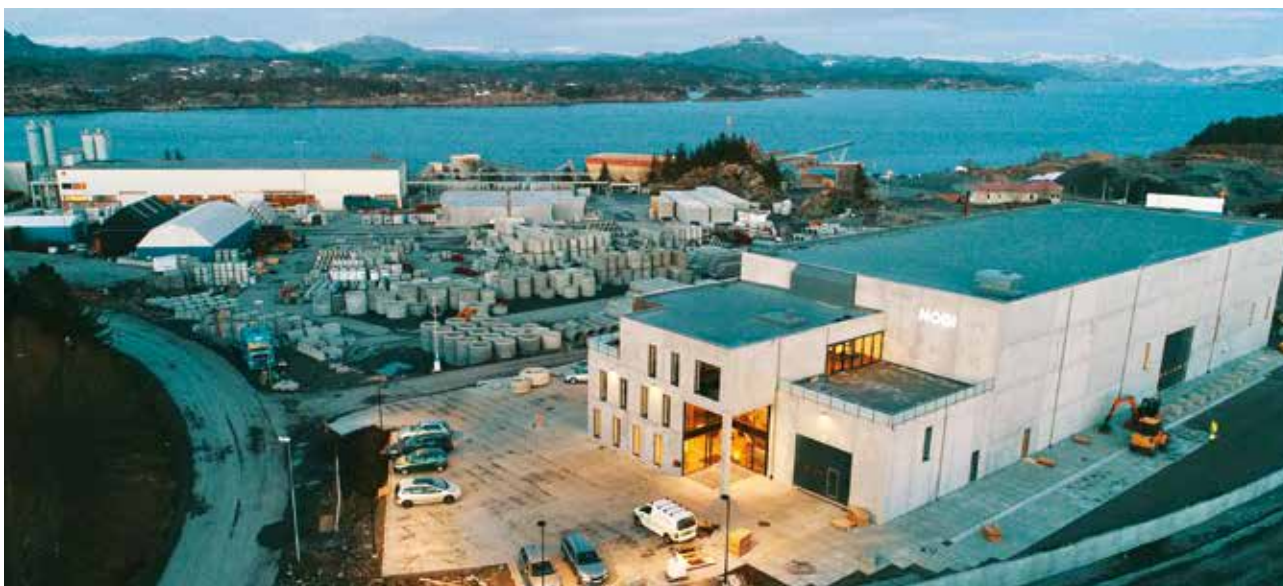
Ved ÅDT > 3000 og utslipp til vannforekomster som har middels eller høy sårbarhet, skal det benyttes rensiltak som minimum fjerner partikkelbundne forurensningsstoffer (trinn 1 rensing).

Ved ÅDT > 15 000 og utslipp til vannforekomster med høy sårbarhet bør rensiltaket fjerne partikkelbundne og løste forurensningsstoffer ved å benytte både trinn 1 og trinn 2 rensing. For å redusere drift og vedlikeholdsbehov, kan forbehandling benyttes i kombinasjon med infiltrasjons/filterløsninger.

Tabell 403.3 Ulike trinn for rensiltak og deres primære rensefunksjon:

Trinn 1 Primærfunksjon: fjerning av partikkelbundne forurensningsstoffer			Trinn 2 Primærfunksjon: fjerning av løste forurensningsstoffer.	
Naturbasert sedimentasjonsbasseng	Infiltrasjons-/filterløsning (stedegne eller tilførte masser)	Teknisk rensiltak (lukket basseng, rør m.m.)	Infiltrasjons-/filterløsning (stedegne eller tilførte masser)	Lukket filter (basseng, rør m.m. og tilførte masser)

Prefabrikkerte betongrør- og kummer fra Basal kan enkelt settes sammen til trinn 1 (sedimentasjonsanlegg) eller i kombinasjon med trinn 1 og trinn 2, hvor også infiltrasjons og filterløsninger er ønsket.



NYBYGG: 100% egenprodusert

NOBI Askøy hadde vokst ut av de gamle kontorlokalene, og måtte tenke nye løsninger.

– En forretningsforbindelse fortalte meg at kontorer gir ikke mye penger i kassen, sier daglig leder, Espen Mikalsen.

Derfor ble det kombinasjonsbygg, både kontorer og produksjon. Alle elementer er egenprodusert.

– Det nye bygget gir langt bedre arbeidsvilkår for våre ansatte og det er mye triveligere å ta imot besøk nå. Vi har fått gode møtelokaler og fin kantine som kan åpnes opp for større møter (max ca 70 personer). De gamle lokalene hvor vi sveiset armering, hadde for dårlig ventilasjon. Nå har vi lokaler som har god høyde under taket og skikkelig avtrekk for de farlige sveisegassene, sier Mikalsen.

NOBI har bygget et moderne verksted for montering av armatur til vannkummer.

I montasjeverkstedet er det montert traverskran og løftebord for å kunne jobbe i riktig arbeidsstilling. I formverkstedet for Brilljantkummer er det laget et eget avlukket rom for coating.

– I tillegg har vi nå gode hylleplasser for isoporkjerner, hatt og stilk som må bearbeides før den settes i form forteller Espen Mikalsen.

Rundt bygget er det laget god plass til mottak av varer som skal bearbeides eller monteres. I tillegg er det utvidet lagerplass for ferdige produkter med ca. 7-8000 m².

NOBI har valgt egne produkter i alle ender av prosjektet, også utenfor. Rundt bygget er det lagt belegningsstein, maskinelt og resepsjonen har en god kunde bygget av egenprodusert Rådhusmur.

– Vi gleder oss til utomhus-arbeidet står ferdig så vi kan pynte utenfor med trær og busker, sier Mikalsen.

TEKST: TRINE MELHEIM NÆSS

FOTO: KJETIL FROMREIDE

FAKTA:

- Størrelse: ca. 2300 kvm
- Grunnarbeid: Inges Fjellsprengning, Soltvedt maskin
- Rørlegger: Bergen rørteknikk
- Ventilasjon: R. Torgersen AS
- Elektro: Håkon Olsen AS
- Heiser: Demag
- Byggeledelse: Midtun Consulting AS

Vellykket sommertreff

Fredag 15. juni var det sommertreff hos Narmo Betong. Fabrikkløkalet var rigget med miniatstillinger slik at deltakerene fikk sett på Basal Brilljant, Optikum og alle nye konsoller for vannkum iht VA-miljøblad nr 112. Jon Arild Holte fra Loe Rørprodukter informerte om kumløsninger og vannkum iht. VA-miljøblad 112.

Totalt 60 personer samlet seg på fabrikken og tilbakemeldingene fra de besøkende var overveldende positive.



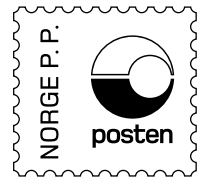
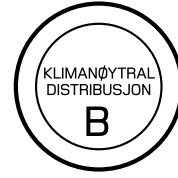
Investerer og oppgraderer

Loe Rørprodukter Nords fabrikk i Trondheim investerer i fabrikklokalene. VIBRO-bordene har blitt bygd om og kapasiteten er doblet. Dette er den tredje planlagte ombyggingen som BASAL-medlemmet har gjennomført den siste tiden. Nå gjenstår bare en.

– Vår fabrikk ligner mer og mer på Loe-gruppens produksjonslokaler i Hokksund med hensyn til automatisering. Vi gjør dette for å kunne møte etterspørselen i markedet og for å fortsatt kunne levere varer av høy kvalitet til lav pris, sier salgsansvarlig Morten Landro.



Returadresse:
Basal AS
Lille Grensen 3,
0159 Oslo



BASAL BRILJANT™

Spesialtilpassede renneløpskummer,
støpt i en operasjon

- ✓ Liten fare for avleiringer!
- ✓ Kan leveres med dropp og forskjøvede sideløp
- ✓ Samme fall i muffe og renneløp som i rørstrekk (0 - 150 ‰)
- ✓ Alle rørtyper kan tilknyttes
- ✓ Kumrenne blir tilpasset tilknyttet rørtype

Basal Brilljant™ leveres i DN1000, 1200 og 1600 kumdiameter og med forskjellige byggehøyder og godstykkelser.



VA-plakaten
vedlegg i dette nummeret

Basal Vannkum

DN1200 – DN3000

TILGJENGELIGE KONSOLLER IHT. VA-MILJØBLAD NR. 112

Basal har kompetansen og løsninger som sikrer en trygg leveranse.

