

GJESTESKRIBENT:

Sandfang er viktig



■ Storsatsing på vannkum



■ FORURENSET VEGVANN OG SANDFANG

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:
Mona Sprenger



Basal eies av 18 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 18 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 gategoods, plastrørssystemer og fiberduker. Dette gir gode priser og optimaliserte sluttprodukter.



Basal har 14 eiere og 18 fabrikker og anlegg i hele Norge som leverer rør og kummer i betong direkte til byggeplass. Basal er i front og tett på når det gjelder innovasjon og utvikling av miljøvennlige løsninger. Målet til Basal er å redusere forurenset utslipp og skape gode lokale løsninger for infiltrasjon av overvann. Der er stor kreativitet i bedriftene til å lage gode og langsiktige løsninger sammen med byggherrer og entreprenører.

Det jobbes særlig med å redusere utslipp av miljøgifter og mikroplaster før overvann slippes ut i elver, sjøer eller til infiltrasjon.

Permakum er et av mange spennende konsepter der man klarer å øke fordrøynings-effekten i sandfangskummer slik at en større overvannsmengde håndteres lokalt. Denne utviklingen har skjedd i nært samarbeide mellom Statens Vegvesen og Basal og viser hvor viktig det er å etablere samarbeide mellom statlige organer og norske produserende bedrifter som Basal gruppen!

Den andre store satsingen til Basal er levering av ferdig montert vannkum direkte på grøftekanten med sitt nye produkt **Basal Aqua-Safe vannkum**. Fra nå av skal alle våre vannkummer fra Basal monteres i trygge omgivelser innomhus og leveres ferdig montert og emballert direkte på grøftekant.

Alle Basals montører har gjennomført omfattende opplæring og eksamen slik at man trygt kan montere 11 forskjellige varianter av konsoller fra de 3 leverandørene av armatur i Norge i våre vannkummer. Dette har ført til at Basal i dag har den beste kompetanse til montering av vannkum i Norge etter VA Miljø Blad 112.

De nye prefabrikkerte kummene vil ikke bare gjøre en stor forskjell på tidsaspektet under byggeprosessen, men også være en bærekraftig løsning. Vannkummene skal ha lang levetid. Ventiler er sammensatt av mange deler, og skal motstå store trykk. Dette er dyre komponenter, og må håndteres deretter. Gjør du ikke det, kan du risikere å redusere levetiden fra 100 til 50 eller 20 år.

Basal vil med denne utviklingen levere 100 % sikker vannkum med en levetid på mer enn 100 år!

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!



STORSATSING PÅ INNENDØRS MONTERING AV VANNKUMMER - SIDE 17



Utvikler nye løsninger som renser overvann - side 5



Salget av Brillant-kummer har eksplodert - side 30



Bærekraftig overvannshåndtering - side 14

Innholdsfortegnelse

Utvikler nye løsninger som
renser overvann..... 5



Gjesteskribenten:

Overvannssektoren i Norge er midt
i et grønt skifte 8

Krevende å åpne opp bekker i boligstrøk 12



Gjesteskribenten:

Bærekraftig overvannshåndtering..... 14

Storsatsing på innendørs montering
av vannkummer..... 17

Markedet ønsker trygge vannkummer 20

Et kvantesprang for infrastrukturen 22

Den største kilden til forurensning
av byvassdrag..... 24



Sandfang er enormt viktig og
undervurdert som tiltak..... 26

Anbefaler kortreist stein 29

Salget av Brillant-kummer har eksplodert 30

Nå kan vi endelig slå romerne 32

KLIMAENDRINGENE: Vannmassene løftet
bort et stort betongelement..... 34

Betongvarebedriften Hedrum
Cementstøperi fyller 100 år i år 36

Sterk vekst for betongprodusentene 38

VISIT NORWAY ANBEFALER

SARVSFOSSEN DAM 40

Ny brosjyre fra Basal: Betongrør
- et trygt valg for norske ledningsanlegg 43



Utvikler nye løsninger som renser overvann

Basal, Statens vegvesen og Loe rørprodukter har utviklet en kum som lekker som en sil. – Det er en av mange overvannsløsninger som vil bidra til å rense overvannet bedre enn dagens sandfang, sier Geir Sogge Johnsen i Basal.

I kampen mot miljøgifter og mikroplast, som ender i våre fjorder og havneområder, er sandfangene ofte det eneste rensetrinnet for forurenset vegvann.

– Et sandfang renser egentlig veldig bra, undersøkelser har vist at opptil 50 % av tungmetallene kan holdes tilbake i et sandfang, men hvis intensjonen er å rense overvannet, så bør man tenke større, mener Johnsen.

– Ingen stiller krav

– Problemet er at ingen i dag stiller krav til bedre løsninger og det finnes heller ingen dimensjoneringskriterier for hvordan slike anlegg skal utformes. Heldigvis har det kommet noe bedre retningslinjer i den oppdaterte Håndbok N200 som nå foreslår trinn 1 løsning (sedimentering) og trinn 2 løsning (løste forurensningsstoffer).

Det finnes mange løsninger som kan ettermonteres i eksisterende sandfang for å øke tilbakeholdelsen av forurensningsstoffer. Eksempler her er ulike typer filter og membraner etc.

– Problemet er at dette er løsninger som krever lav vanngjennomstrømming. Samtidig som de er ømfintlige for gjentetting, og dermed vil vedlikeholdsbehovet øke betraktelig. Basert på dagens tømmehyppighet er derfor slike løsninger lite relevante, sier Johnsen, som er klar

på at regelmessig tømming er det viktigste tiltaket for å holde tilbake forurensningsstoffer fra overvannet ved eksisterende sandfang.

Utvikler Permakum

På nye anlegg er det enklere å forbedre renseeffekten. Nå er Basal i ferd med å teste ut en ny kum, som har fått navnet Permakum.

– Vi har støpt en kum, som lekker som en sil. Den har et permeabelt lag som gjør at overvannet slippes ut av kummen og tilbakeføres lokalt. Det permeable laget er plassert et stykke over kumbunnen slik at sand og sedimenter gis mulighet til å holdes tilbake før overvannet sendes ut til infiltrasjon. Fordelen kontra vanlig sandfang er at vannstanden i kummen er lavere enn utløpet slik at overvannet i utgangspunktet tas hånd om lokalt istedenfor at det samles opp og går til kommunalt nett/resipient, ►



PERMAKUM: Det permeable laget er plassert et stykke over kumbunnen slik at sand og sedimenter gis mulighet til å holdes tilbake før overvannet sendes ut til infiltrasjon.



FORDRØYENDE EFFEKT: Mer av partiklene blir holdt tilbake og tilførselen av forurenset overvann til kommunalt nett/resipient blir sterkt redusert.

i tillegg til at sandfanget får et større fordrøyningsvolum. Løsningen gir en mye bedre utnyttelse av sandfangvolumet, sier Johnsen, jeg håper neste trinn blir å lage en perma kumring som kan skjøtes på standard kumringer, men det får markedet og etterspørselen avgjøre.

Han forteller at det hele startet med en forespørsel fra Staten vegvesen som ønsket seg mer fordrøyende kummer.

– Ved å slippe vannet ut av kummen får vi en større fordrøyende effekt i sandfanget. Mer av partiklene blir holdt tilbake og tilførselen av forurenset overvann til kommunalt nett/resipient blir sterkt redusert.

20 liter vann i sekundet

Forsøk som Basal har gjort viser at dette permeable laget i kummen kan infiltrere 20 liter vann i sekundet per kvadratmeter areal.

– Den store fordelen er at vannnivået normalt vil være lavt, slik at man har et mye større volum å fordrøye på i dette sandfanget. Lokal infiltrasjon vil også hindre påslipp til kommunalt nett og lokale vannresipienter.



Gjentetting

Så klart vil det permeable laget tettes over tid, og jeg var selv meget skeptisk da jeg så løsningen første gang i Danmark for 5-6 år siden. Danskene har nå 7 års erfaring ved bruk av disse kummene og forsøk viser at permeabiliteten gjenåpnes ved høytrykksspyling, og at man får tilnærmet opprinnelig infiltrasjonsevne. Dette er en løsning vi svært gjerne vil teste ut og få erfaring med her til lands sammen med byggherrer, kommuner og vegeiere. **Basal oppfordrer markedet til å ta kontakt slik at vi kan teste ut dette konseptet!**

Jobber med flere løsninger

Permakum er ennå ikke i Basal-standard.

– Vi har kun gjort forsøk og jobber videre med industrialisering av dette konseptet. Det er flere andre løsninger som vi etter hvert vil komme med, i mellomtiden vil vi gjerne få anledning til å innføre et nytt ord: Slamfang.

Slamfang er en slamfelle som oppnås når sedimenteringsbetingelsene er optimale slik at en større andel av det finere stoffet gis anledning til å sedimenteres vekk. Dette har vi sett i mange av våre store

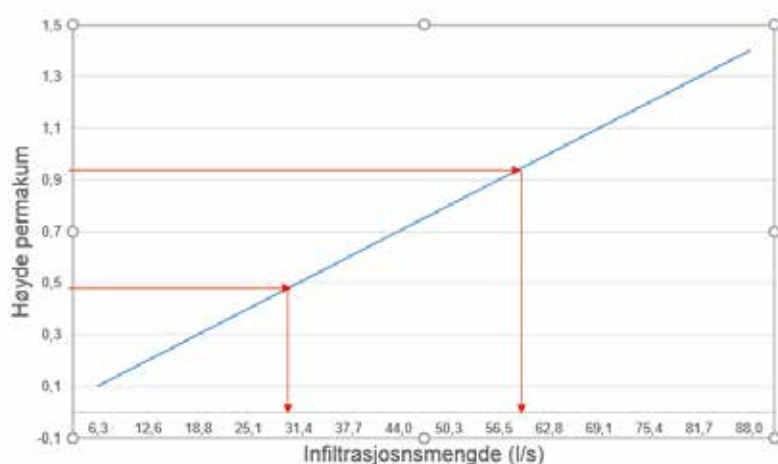
fordrøyningssystemer, og ser at vi med enkle tiltak kan utforme disse til å bli gode trinn 1 løsninger som dermed kan brukes som en forbehandling før eventuelt etterfølgende behandling av de oppløste forurensningsstoffene i en trinn 2 løsning.

Basal har siden 2011 forsøkt å få bygget et kompakt renseanlegg sammen med Statens vegvesen.

Målet med anlegget har vært å gjøre målinger og basert på disse lage dimensjoneringskriterier som bransjen så sår trenger.

– Dessverre har vi ennå ikke fått dette testanlegget. Fram til nå har fordrøyning vært hovedtema ikke partikkeltilbakeholdelse. Men vi ser at dette heldigvis er i ferd med å endre seg.

Infiltrasjonskapasitet per meter permakum



HØY INFILTRASJONSKAPASITET: Tetser av prototypen viste at en kunne "infiltrere" ut ca 20 l/s pr m² permeabelt lag





Lisa Emilie Hoven

Utdannelse:

Sivilingeniør i Vann- og miljøteknikk fra NTNU i 2010

Arbeid:

Seksjon VA - Klimatilpasning i Multiconsult Oslo.

Lisa jobber med bærekraftig og klimatilpasset overvannshåndtering og er forkjemper for blågrønne løsninger og bekkeåpning.

Lisa deltar i Klima 2050 som leder av overvannsdelen i Multiconsults bidrag til forskningssenteret.

VA FORUMS GJESTE- SKRIBENT



Overvannssektoren i Norge er midt i et grønt skifte

Målet er å gå fra den tradisjonelle håndteringen av overvann til en mer bærekraftig og klimatilpasset håndtering av overvann, skriver Lisa Emilie Hoven sivilingeniør VA-teknikk i Multiconsult.

Flere og flere kommuner har nå endret strategi og går fra den tidligere standarden der alle fikk slippe overvannet direkte på kommunalt overvannsnett til en ny standard der alle må håndtere eget overvann lokalt på egen tomt og overvannet skal fortrinnsvis håndteres i åpne løsninger.

Tradisjonell overvannshåndtering er den metoden som hittil er mest brukt

i Norge. Overvannet fjernes raskt fra områder hvor det er uønsket og føres direkte til nærmeste kommunale overvannsledning. Dette er kjent og enkel teknologi. Det er lite arealkrevende og det er billig for utbygger. Dette virker jo i utgangspunktet bra, men det er også flere utfordringer med denne metoden.

Tradisjonell overvannshåndtering legger svært lite ansvar på utbygger, det blir kommunen som får alt ansvar og som står igjen med de store kostnadene for å håndtere overvannet fra private tomter. Dette har over tid blitt en svært utfordrende oppgave. Fortetting i byene med stadig større utnyttelse av tomtareal fører til økt avrenning. Når vi i tillegg må forvente at klimaendringer i Norge fører til en vesentlig økning i regnintensiteter sier det seg selv at man får en utfordring. Kapasiteten på eksisterende kommunalt overvannsnett blir for

liten. Å dimensjonere ledningsnett for å kunne håndtere alt overvann fra tettbebygde områder i et klima med stadig økte regnintensiteter er urealistisk og lite bærekraftig.

Det er ikke bare vannmengdene som er utfordrende når det gjelder tradisjonell overvannshåndtering. Når man raskt fører overvannet bort i ledningsnett påvirkes den naturlige vannbalansen. Vannet får ikke tid til å infiltrere til grunnen og over tid vil dette senke grunnvannstanden i området. I tillegg blir det utfordringer når forurenset overvann fra veier eller deponier føres direkte til kommunalt ledningsnett. Dette overvannet kan inneholde tungmetaller og miljøgifter. Når dette blandes med rent overvann fra andre kilder blir det store mengder forurenset overvann som man ikke får rensset. Tradisjonell overvannshåndtering forstyrrer vannets naturlige kretsløp og hindrer at man får utnyttet naturens iboende selvrensesevne.

Det er gjerne de største bykommunene som har kommet lengst i prosessen med endring til bærekraftig og klimatilpasset overvannshåndtering. Det er i bysentrene at behovet for endringer er størst, men samtidig er det i disse områdene det er størst utfordring med å håndtere overvannet åpent og lokalt.

Overgangen til bærekraftig og klimatilpasset overvannshåndtering

Første del av paradigmeskiftet fra tradisjonell overvannshåndtering til bærekraftig og klimatilpasset overvannshåndtering besto av at kommunene begynte å sette krav til maksimalt påslipp til kommunalt nett. Det ble krav om at overvannet i større grad skulle håndteres lokalt så kun en mindre mengde ledes videre til kommunalt nett. Det ble raskt veldig vanlig med nedgravde løsninger for fordøyning av overvann, som f.eks. pukk-magasiner, store betongledninger eller plastkassetter.

I de senere årene har flere kommuner i tillegg til å sette krav til påslippsmengde til kommunalt nett begynt

å sette krav til at overvann skal håndteres i henhold til tretrinnsstrategien for overvannshåndtering. Kravene er ikke lengre å fordrøye et visst volum, de nye kravene er både kvantitative og kvalitative.

Når kommunen setter krav til lokal overvannsdisponering og eventuelt blågrønne løsninger flyttes en stor del av ansvaret for overvannshåndteringen over til private utbyggere. Overvannet kan ikke håndteres med kun én enkelt løsning, det er behov for en kombinasjon av løsninger som tilsammen håndterer overvannet og det er behov for å sette av arealer på overflata til overvannshåndtering. Man bør ikke lenger bygge en tomt med kun tette flater og fordrøye overvannet i et magasin under en asfaltert parkeringsplass.

Det er stor variasjon mellom kravene som blir stilt for overvannshåndtering i forskjellige kommuner i Norge. For noen kommuner er kravet til påslipp til kommunalt nett kun basert på at påslippet ikke skal øke etter utbyggingen. Noen kommuner har et fast påslippskrav basert på areal. I Oslo kommune er utgangspunktet at man ikke får lede overvann til kommunalt nett, det er kun hvis man kan påvise at det ikke er mulig å håndtere overvannet lokalt at man kan søke om påslippstillatelse. Det er også naturlig at retningslinjene i forskjellige kommuner ikke er like da forholdene er forskjellig, grunnforhold, kapasitet i eksisterende ledningsnett og avstand til resipient kan påvirke kravet.

De fleste kommuner har også retningslinjer som sier at det skal tas hensyn til forventede klimaendringer med økt nedbørintensiteter. Oslo kommune lar valget av klimafaktor bli opp til utbygger, Bergen definerer ikke kravet. Både Trondheim og Stavanger angir et krav til klimafaktor på 1,2. Norsk klimaservicesenter har gitt ut klimaprofiler for hvert fylke i Norge. Disse klimaprofilene skal gi et kunnskapsgrunnlag om klimautfordringer for overordnet planlegging. Både for Trøndelag og Rogaland er anbefalingen til klimafaktor for korte regnhendelser ■

BEGREPER

■ Tradisjonell

overvannshåndtering:

Metode som går ut på å raskest mulig fjerne overvann fra overflata og frakte det bort i ledningsnett. Dette er metoden det nå går bort fra.

■ LOD (Lokal overvannsdisponering):

Metode som går ut på av overvannet skal håndteres der det oppstår. Overvann skal fortrinnsvis håndteres lokalt og ikke ledes til ledningsnett. Dette kan f.eks. være håndtering i dagen med blågrønne løsninger, forsinkelse i nedsenkede områder som i kortere tidsperioder kan være oversvømt, eller fordøyning i nedgravde magasiner.

■ Blågrønne løsninger:

Metode som går ut på å håndtere overvannet åpent og lokalt i naturlige løsninger som tilrettelegger for infiltrasjon til grunnen.

■ Tretrinnsstrategien for overvannshåndtering:

Prinsipp som går ut på at overvann for mindre regnhendelser skal håndteres lokalt ved infiltrasjon. Overvann fra større regnhendelser skal håndteres lokalt ved fordøyning. For ekstremregn skal det sikres trygge flomveier på overflata.

satt til 1,4. Kommunene bør se på anbefalingene fra Norsk Klimaservicesenter og vurdere om egne retningslinjer bør oppdateres i henhold til anbefalingene.

I 2017 ble overvannshåndtering tilføyd som et av punktene som skal avklares i forbindelse med rammetillatelse i byggesaksforskriften, det må altså lages overvannsplaner før man kan få rammetillatelse for et tiltak. Dette sikrer at det blir satt av tilstrekkelig arealer til overvannshåndtering og trygge flomveier. Tidligere klagde vi som jobber med overvann ofte på at vi kom inn for sent i prosjekteringen og at når vi begynte å jobbe med en overvannsplan var det allerede tatt valg som hindret de gode løsningene. Endringer i lover og retningslinjer sikrer nå at vi som jobber med overvann i større grad kommer inn i prosjektene til rett tid og at vi har mulighet til å lage gode og klimatilpassede overvannsplaner. I år har det også blitt vedtatt flere endringer i plan- og bygningsloven som skal sikre kommunene flere muligheter og en tydeligere hjemmel til å ta i bruk kommuneplaner og reguleringsplaner for å ivareta hensynet til vanddisponering.

Kommunenes muligheter og ansvar

Når det nå har kommet endringer i lovverk som gir kommunene større mulighet til å påvirke overvannshåndteringen er det viktig at det blir fokus på dette i kommunene. Vi som jobber med overvann opplever at de større kommunene har engasjerte fagpersoner som har jobbet med å oppdatere normer og veiledere for å sikre at man får bærekraftige og klimatilpassede overvannsløsninger. Det har tidligere vært en mangel på fagfolk innen VA-teknikk som har ført til at mange kommuner har slitt med å få tak i kvalifiserte ansatte. Dette har særlig gått utover de små kommunene. Når det skjer store endringer i et fagområde er det viktig at kommunene henger med, skaffer seg kompetanse og sørger for at retningslinjer oppdateres. Uten VA-kompetansen i kommunene vil de lett bli hengende etter og det vil bli bygd VA-løsninger som ikke er tilpasset fremtidig klima.

Kommunene bør også stå frem som et godt eksempel og være villige til å gå foran i egne byggeprosjekter. Vi opplever fortsatt at selv i kommunene som stiller svært strenge krav til utbyggere så kan det i kommunale utbyggingsprosjekter være lite villighet til å bruke ekstra ressurs-er på å få til de gode løsningene og lite villighet til å prøve ut nye løsninger. Hvis ikke kommunene selv er villige til å bygge i henhold til egne anbefalinger og retningslinjer, hvorfor skal da private utbyggere gjøre det?

Strenge retningslinjer om at alt overvann skal håndteres på egen tomt uten tilknytning til kommunalt nett avlaster ledningsnett, men det kan også medføre nye risikoer. Hva skjer når alt overvann infiltreres på en tomt? Vi har ofte lite kontroll på hvor vannet som infiltreres renner under bakken. Overvann forholder seg ikke til eiendoms- og tiltaksgrenser.

Vanligvis er det helt uproblematisk å infiltrere overvann, men i noen tilfeller vil det kunne føre til skader utenfor egen tomt. Vannet kan følge pukkmasser rundt VA-ledninger og gi problemer et annet sted nedstrøms. Og i andre tilfeller kan infiltrasjon føre til økt grunnvannstand lokalt som igjen kan gi problemer på nabotomter med eldre bygg med mangelfull drenering. Hvem har da ansvaret for skader dette medfører? Er det utbygger som har ansvaret for dette? Er det prosjekterende? Utbygger og prosjekterende har gjerne ingen andre muligheter til overvannshåndtering når kommunen krever at alt overvann må håndteres lokalt uten påslipp til kommunalt nett. Har kommunen da et ansvar?

De fleste kommunene har i sine retningslinjer et krav om å sikre en trygg flomvei som ikke kan gi skader på annens eiendom. Det å pålegge utbygger fullt ansvar for dette er problematisk. I byer er det gjerne offentlig vei som er eneste mulige flomvei, det er vanligvis mulig å sikre en trygg flomvei fra egen eiendom ut til offentlig vei. Men dersom det da finnes en eiendom lenger ned i

denne veien som ligger lavere enn veibanen vil denne eiendommen kunne få skader ved en flom. Hvem har ansvaret i dette tilfellet? Den enkelte utbygger har normalt sett ingen mulighet til å gjøre terrengendringer utenfor egen tomt, det er derfor urimelig at kommunene legger ansvaret på utbygger.

Hvordan jobber vi i Multiconsult med dette

Multiconsults visjon sier at vi skal garantere en bærekraftig utvikling alle steder hvor vi gis anledning til å sette vårt fotavtrykk. Vi i Multiconsult ønsker å være best i Norge på blågrønne løsninger og på klimatilpasset overvannshåndtering. For å oppnå dette må vi kontinuerlig jobbe med både vår kunnskap og vår kultur. Vi har fokus på å alltid tilegne oss den nyeste kunnskapen om miljøvennlige og bærekraftige løsninger og vi jobber med å utvikle en kultur i organisasjonen som sikrer at alle tenker grønt i valgene vi tar. Dette gjør at vi eksempelvis er deltaker i Klima 2050 - senter for forskningsdrevet innovasjon ved SINTEF. Gjennom vår deltagelse i Klima 2050 får vi tilgang på det nyeste innen forskning og vi har blitt en del av et nettverk med sterke fagpersoner der vi kan utveksle erfaringer og kunnskap. Ny kunnskap omformer vi til vår metode gjennom våre interne fagnettverk og gjennom utviklingsprosjektet «Grønt i alt vi gjør».

Vi forsøker også å følge opp blågrønne anlegg vi har prosjektert for å tilegne oss mer kunnskap. Vi ønsker å lære mer om hvordan løsningene fungerer over tid og hva vedlikeholdsbehovene er. Vi ønsker hele tiden å finne ut om det er ting vi kan gjøre bedre for å sikre at anleggene som bygges i fremtiden fungerer enda bedre.

Status og veien videre

Endringene i krav til overvannshåndtering har ført til at det i større grad velges permeable flater. Kravet om å infiltrere og fordøye overvannet lokalt gjør at store asfalterte flater blir vanskelig å håndtere. Dette utløser et behov for å sette av store grønne flater til

fordrøyning og infiltrasjon. Dette er også et insentiv til å velge grønne tak eller å etablere blågrønne uterom på tak. Overvannshåndteringen gjør altså at man får mye grønnere tomter. Folk som bor i byer ønsker gjerne å ha mer grønt i nærområdene. Blågrønne løsninger gjør at man gir gode verdier til beboere eller boligkjøpere samtidig som man håndterer overvannet på en miljøvennlig og bærekraftig måte. Det er grunn til å tro at dette vil ha positiv effekt på boligverdier. I tillegg er grønnere omgivelser positivt både for psykisk og fysisk helse.

Håndtering av overvann i blågrønne løsninger fremfor i nedgravde magasiner av plastkassetter eller betongrør bidrar også til at det blir mindre bruk av materialer som gir klimagassutslipp ved produksjon eller som ikke kan gjenvinnes.

For å oppnå gode løsninger for overvannshåndtering er det viktig at man er villig til å prøve nye løsninger som igjen vil utvikle kunnskapen på området. Kommunale krav og retningslinjer er et viktig virkemiddel for dette. Det er behov for videre forskning på feltet for å sørge for at vi får tilgang på oppdatert og tilstrekkelig informasjon. Dette er viktig både for beslutningstakere i kommuner og for oss som prosjekterer overvannsløsningene. Det er også behov for å avklare ansvarsforhold med tanke på eventuelle skader som kan oppstå. Noen løsninger vil fungere fint, andre vil kanskje ikke. Det som da blir viktig er at vi følger opp det som blir bygd, og at vi lærer både av det som fungerer bra og det som ikke fungerer bra.

HOVEDÅRSÅKENE TIL BEHOVET FOR ENDRINGER I OVERVANNSHÅNTERINGEN ER:

- En økende fortetting i byene har ført til økende avrenningstopper
- Avløpsnettet er ikke dimensjonert til å håndtere økte overvannsmengder fra fortetting og fra økte nedbørsintensiteter grunnet klimaendringer.
- Man vil aldri klare å håndtere de største flommene i ledningsnett. Underdimensjonert ledningsnett vil føre til store skader om man ikke gjør endringer



– KREVENDE Å ÅPNE OPP BEKKER I BOLIGSTRØK

I over åtte år har Trondheim kommune arbeidet med gjenåpning av Fredlybekken.

TRONDHEIM: Mitt i veispagettien på Sluppen i Trondheim bygges en rekordlang tunnel for overvann i et område med kvikkleire. Her skal Fredlybekken ledes trygt ned til Nidelven.

Det er over åtte år siden kommunalteknikk i Trondheim kommune begynte å se på mulighetene for å åpne opp Fredlybekken, som i mange år har ligget under bakken i rør. Saken har vært til politisk behandling flere ganger, men ingen politisk beslutning har blitt tatt. Men nå kunne ikke Statens vegvesen vente lenger.

– Det hastet med å få på plass kryssingen av det nye vegsystemet nede på Sluppen. Vi måtte bygge noe, for å kunne holde framdriften til Vegvesenet. Vi har derfor valgt en løsning som vil fungere under alle forhold, sier Birgitte Gisvold Johannessen, prosjektleder Kommunalteknikk i Trondheim kommune.

– Hvorfor åpne bekker?

Mange bekker i byer og tettsteder er lagt i rør under bakken, i hovedsak for å føre forurenset vann bort fra overflaten, i tillegg til effektiv arealutnyttelse. Nå ser man



KREVENDE: – Utdfordringen er at det er så mange hensyn å ta langs hele bekken. Det er mange aktører og forskjellige interesser. Det er mye enklere å bygge på jomfruelig mark, sier Birgitte Gisvold Johannessen, prosjektleder Kommunalteknikk i Trondheim kommune. Foto: Mona Sprenger

at bekker som er lagt i rør skaper kapasitetsproblemer ved kraftige nedbørshendelser sammenlignet med åpne bekker. Åpne bekker kan transportere overvann bort fra utsatte områder på en bedre måte.

I byer over det ganske land arbeides det derfor med gjenåpning av bekker.

Gjenåpning er et overvannstiltak med flere fordeler: Det kan tilrettelegges for våtmarker og dammer som er med på å infiltrere og fordrøye overflødig vannmengde og holde tilbake forurensinger. Samtidig kan det kombineres med å etablere såkalte grønne korridor-

er, gang- og sykkelveier og friområder for sport og lek. Til glede for folk og natur, likevel møter mange slike prosjekter sterk motstand.

Vil redusere forurensing

På Sluppen skal Trondheim kommune utføre et større saneringsprosjekt på avløpssystemet.

– Målet er redusere forurenset utslipp til Nidelven og bedre vannkvaliteten i elva. Dette er en stor forurensingskilde som vi har lyst til å få bort så raskt som overhode mulig, sier Johannessen.

Enklere å bygge på jomfruelig mark

Samtidig er det ønskelig å gjenåpne den litt over to kilometer lange Fredlybekken, som i dag fører både overvann og forurenset avløpsvann fra nedslagsfeltet. Den åpne bekken vil kun føre overvann mens nye ledninger etableres for avløpsvannet. Her planlegges også tursti i grønnstrukturen. Dette er i tråd med kommuneplanens arealdel og i tråd med tidligere politiske vedtak i saken. Men slett ikke alle beboerne i området er begeistret for prosjektet, som berører både private bolig- og næringseiendommer. Både velforeninger og huseierlag har gått sterkt i mot planene. De ønsker ikke tursti inntil boligene sine.

“Nå ser man at bekker som er lagt i rør skaper kapasitetsproblemer ved kraftige nedbørshendelser sammenlignet med åpne bekker.”

– Utfordringen er at det er så mange hensyn å ta langs hele bekken. Det er mange aktører og forskjellige interesser. Prosjektet krysser også en gammel avfallsfylling, noe som kompliserer ytterligere, sier Johannesen, som er klar på at det er krevende å jobbe i etablerte boligområder.

– Det er mye enklere med jomfruelig mark.

– Haster!

Hun føyer til at det er krevende å legge rør i tette områder også.

– Men da bruker det å gå raskere å få tatt noen avgjørelser. Vi skal klare å levere tjenester, selv om det ikke blir gjenåpning av Fredlybekken. Men her mener vi at gjenåpning vil bli en bedre løsning.

Hun forteller at Trondheim kommune har god erfaring med gjenåpning av bekker.

– Vi har åpnet bekker i flere områder i byen og ser at det har flere positive sider, både for naturmiljøet og for trivselen til befolkningen. Uansett så må vi rydde opp i avløpsforholdene i dette området og først og fremst trenger vi et svar på hva vi skal gjøre. Skal bekken fortsatt ligge i rør eller skal den åpnes opp, spør hun.

Overvannsledningen som nå etableres på Sluppen er derfor så stor at hele Fredlybekken om nødvendig kan føres lukket ned forbi Sluppenvegen dersom det ikke blir aktuelt med gjenåpning av noen deler.



HASTER: Trondheim kommunen har valgt en VA-løsning som fungerer for alle forhold i området Sluppen, hvor det nå bygges nytt vegsystem. Foto: Mona Sprenger



**Edvard
Sivertsen**

Edvard Sivertsen er utdannet doktoringeniør ved NTNU og har vært ansatt i SINTEF siden 2008. Sivertsen jobber med drikkevannsrensing og overvannshåndtering og leder bl.a. arbeidet med overvannshåndtering i Klima 2050.



**Tone M.
Muthanna**

Tone M. Muthanna har en mastergrad fra Virginia Tech og en PhD fra NTNU. Hun har siden 2013 vært ansatt som førsteamanuensis ved Institutt for Bygg- og Miljø ved NTNU, der hun underviser og forsker på ulike overvannsløsninger, og særlig blå-grønne løsninger.

VA FORUMS **GJESTE- SKRIBENT**



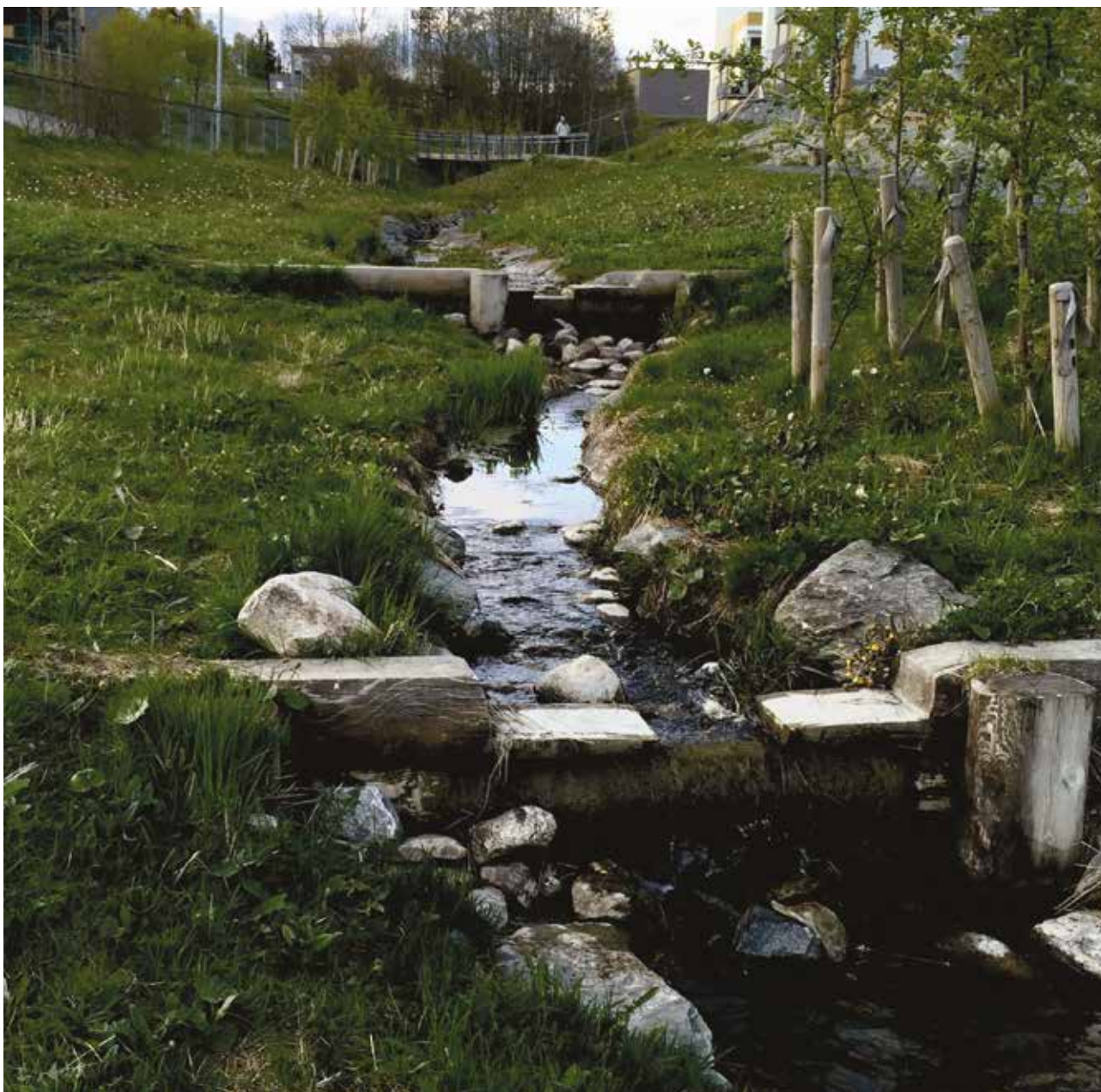
Bærekraftig overvanns- håndtering

Nye skjerpede retningslinjer for rensing av overvann fra veg, vil kreve bedre renseløsninger enn tilfellet er i dag, mener Edvard Sivertsen fra SINTEF Byggforsk og Tone M. Muthanna fra Institutt for bygg- og miljøteknikk, NTNU.

Hovedkilden til forurensing av overvann er i mange tilfeller biltrafikk og flere studier har vist at konsentrasjonen av forurensende stoffer

øker med økende trafikkmengde. I 2018 ble det i Norge innført nye skjerpede retningslinjer for rensing av overvann fra veg [4]. Retningslinjene setter rensekraft basert på årlig gjennomsnittlig døgntrafikk og sannsynligheten for biologisk påvirkning i resipienten som mottar overvannet. De nye kravene vil for mange vegstrekninger kreve bedre renseløsninger enn tilfellet er i dag og i mange tilfeller vil det bli nødvendig med flertrinns renseløsninger for å møte kravene.

I urbane områder vil overvannet ofte være forurensset med betydelige lokale variasjoner. Vegtransport,



ÅPEN: Overvannsbekk ved Akkebakke i Trondheim. Foto: Tone M. Muthanna NTNU

industri og andre menneskelige aktiviteter vil være kilder til forurensninger som i varierende grad vaskes ut med overvannet. Videre er det vist at forurenset overvann kan inneholde en lang rekke løste og partikkelbundne forurensninger, bl.a. vegsalter, tungmetaller, næringssalter, organiske miljøgifter og mikroplast. Flere studier, bl.a. en nylig doktorgradsavhandling ved NTNU [3], har vist at en stor andel av forurensningene er partikkelbundne. Hvilken partikkelfraksjon som inneholder mest forurensninger varierer mellom ulike studier og det er nærliggende å anta at dette til dels vil være bestemt av lokale

forhold. Dette er viktig å undersøke for å velge rett type løsning for hvert tilfelle.

Økende mengde overvann

Mengden overvann som må håndteres på en forsvarlig måte i byer og tettsteder er økende. Dette skyldes en rekke faktorer som økt nedbør og endring i nedbørs-mønster, endringer i arealbruk, økt urbanisering og manglende vedlikehold [1]. Dette er alle faktorer som bidrar til å gi mye vann på kort tid, og er en utfordring for dagens overvannssystemer, der overvannet normalt ledes til nærmeste sluk for deretter å bli transportert i rør enten

sammen med sanitært avløpsvann (felles system) eller i egne rørledninger (separat system). Ulempen for begge løsningene er at rørene har en begrenset kapasitet som ofte ikke tar høyde for økende overvannsmengder. For å unngå å skifte ut ledningsnett, må nye løsninger tas i bruk. Overvannshåndteringen har derfor i den senere tid fokusert på løsninger som kan begrense mengden overvann ved at alt eller noe av overvannet håndteres åpent og lokalt for å avlaste ledningsnett [2].

Treleddsstrategien

I Norge er arbeidet med åpen

og lokal håndtering av overvannet organisert i en treleddsstrategi. Treleddsstrategien kategoriserer tiltak for å håndtere overvann inn i tiltaksgrupper som (1) reduserer avrenning gjennom infiltrasjon til grunnen, (2) forsinkes avrenning gjennom fordrøyning og (3) sikrer trygg flomvei, med avledning til nærmeste resipient. Hensikten er at trinn 1 skal kunne håndtere små regnhendelser med infiltrasjon på stedet, trinn 2 skal sørge for at mellomstore hendelser fordrøyes tilstrekkelig og slik at eksisterende ledningsnett ikke overbelastes, mens trinn 3 skal sørge for at større hendelser og ekstremhendelser ledes trygt til nærmeste vannvei uten å skade bebyggelse eller annen infrastruktur.

Mange av tiltakene i trinn 1 og trinn 2 i treleddsstrategien som benyttes for å redusere og forsinke mengden av overvann har også en rense-effekt. Hvis tiltakene for å håndtere overvann planlegges nøye vil man langt på veg møte både krav til håndtering av mengden overvann og krav til rensing ved å benytte de samme tiltakene. Flere rensesmekanismer vil kunne være aktive i de ulike løsningene avhengig av stedlige forhold, men de viktigste rensesmekanismene for løsninger som inneholder et jord/substrat medium vil være filtrering og adsorpsjon, mens for løsninger med permanent vannspeil vil det være sedimentasjon, filtrering, og nedbrytning (som nitrifikasjon og denitrifikasjon). En mulighet for å øke rensesgraden for infiltrasjonsløsningene er å erstatte noe av jordsmonnet med et naturlig materiale, for eksempel kull, bark eller olivin, som har gode adsorberende egenskaper. Dette gir også mulighet til å skreddersy adsorbenten til lokale forurensinger.

Åpne og lokale tiltak

Nye og åpne overvannstiltak vil kunne plasseres i de ulike tiltaksgruppene etter hvilken funksjon de ivaretar. Mange av løsningene vil også ivareta flere funksjoner og kan derfor kategoriseres i flere tiltaksgrupper. Eksempler på tiltak som infiltrerer overvannet til grunnen er infiltrasjonsgrøfter og kummer, mens grønne tak, grønne vegger og våtmark er tiltak som fordrøyer avrenningen av overvannet samtidig som det reduserer volumet noe igjennom evapotranspirasjon. Regnbed og permeable dekker av betongstein er løsninger som kan klassifiseres både som infiltrasjonstiltak og fordrøyningstiltak avhengig av utforming. Gjenåpning av bekker og sikring av bekkedrag er eksempler på tiltak som kategoriseres i tiltaksgruppe 3 og som sikrer trygg avledning av overvannet, men også et viktig tiltak for å gjenopprette lokale vannbalanse og biologisk mangfold i byrom.

Mange av de åpne og lokale løsningene for å håndtere overvann vil i mange tilfeller også bidra med andre positive effekter i tillegg til å håndtere mengden overvann. Slike effekter vil variere fra tiltak til tiltak og også i noen grad være avhengig av lokale forhold. Eksempler på slike effekter er rensing av overvann, støyreduksjon, forbedret luftkvalitet, økt biologisk mangfold og et forbedret bomiljø med muligheter for rekreasjon.

Med økende andel åpne og lokale løsninger økes også fleksibiliteten og robustheten til området. En bærekraftig håndtering av overvannet krever en god plan som kombinerer åpne og lokale tiltak, integrert med tradisjonelle lukkede fordrøyningsbasseng og rørbaserte løsnin-

gene og som i sum gir tilstrekkelig kapasitet til å håndtere framtidig mengde overvann.

Klima 2050

Klima 2050 (www.klima2050.no) er et senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) finansiert av Norges forskningsråd og de 20 partnerne som er med i senteret. Klima 2050 har som hovedmålsetning å redusere effekten av klimaendringer og økt nedbør på infrastruktur og det bygde miljø. Det er en egen arbeidspakke på overvannshåndtering, hvor arbeidet fokuserer særlig på å undersøke effekten av fordrøyende tak. Klima 2050 har etablert et forsøksstak for utvikling og uttesting av blågrønne og blågrå tak på Høvringen renseanlegg utenfor Trondheim. I tillegg jobbes det med å undersøke effekten av ulike renseløsninger på forurenset vegvann og overvann fra flyplasser som inneholder avisningskjemikalier.

Referanser:

- [1] *Overvann i byer og tettsteder - som problem og ressurs. NOU2015:16, Klima- og miljødepartementet, 2015*
- [2] *Lindholm, O., S. Endresen, S. Thorolfson, S. Sægrov, G. Jakobsen og L. Aaby. Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering, Norsk Vann rapport 162, 2008*
- [3] *Monrabal-Martinez, C. Hydrological and metal removal potential of filtering swales for stormwater control in cold climates, PhD-avhandling, NTNU, Trondheim, 2018*
- [4] *Vegbygging, Normal, Håndbok N200 i Statens vegvesens håndbokserie, Vegdirektoratet 2018*



**LES OM EN NY
STORSATSING** ▶

STORSATSING PÅ INNENDØRS MONTERING AV VANNKUMMER

Basal er Norges største leverandør av kummer og rør i betong og gruppen av bedrifter er den største leverandøren innen VA i Norge. Selskapene har hatt en eventyrlig vekst fra 2001 og til i dag. Nå satser Basals medlemmer for fullt på vannkummer og har tilrettelagt for montering i sine produksjonslokaler.

– VA-miljøblad nr. 112 er klar på at prefabrikkerte vannkummer skal monteres innomhus og i tørre og varme omgivelser, sier Terje Reiersen, teknisk direktør i Basal.

Uheldig å skru i grøfta

Reiersen er klar på at dagens praksis med at vannkummene skrues i grøfta er lite heldig:

– 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. Det finnes

mange varianter av armatur og konsoller. Dette kompliserer monteringen og er krevende å håndtere i grøfta, sier Reiersen.

I tillegg er det behov for spesialutstyr for å stramme boltene, som ofte ikke finnes på byggeplassene.

– Det koster å ha to mann i grøfta for å skru, sier Robin Andreassen fra Bodø Betong. Hvis man i tillegg må avbryte arbeidet for å dra å hente noen deler som mangler, blir dette kostbart for mange kommuner. Da er det mer lønnsomt å gjøre monteringen i trygge former innendørs med alle delene på lager



MONTERINGSKURS: 27 montører fra Basals medlemmer deltok på monteringskurs på Hamar i februar. FOTO: Mona Sprenger

mener Andreassen, som deltok på Basals monteringskurs i februar.

Monteringskurs i Hamar

27 montører fra Basals medlemmer fra ulike deler i landet var på kurs i februar. Narmo Betongs lokaler på Hamar var rigget til med armaturdeler, konsoller og betongkummer, slik at deltakerne fikk praktisk opplæring på hva som kreves for å montere og levere en vannkum som tilfredsstillende VA-miljøblad nr. 112.

Sikker og trygg

I løpet av tre hektiske dager lærte montørene seg å montere en komplett vannkum.

– Dere skal gjennom 20 montasjer og en teoretisk bit, så vi har 13 til 14 timers montasje foran oss, sier Anders Nygaard ved kursstart.

I mange år har Nygaard jobbet som både teknisksjef, utviklingssjef og produksjonsansvarlig i Ulefos. Nå er han leid inn av Basal, for å bistå medlemmene i den store vannkumsatsingen. På Hamar er han kursleder sammen med leverandørene AVK, Innva og Ulefos.

– Det finnes ikke noe lignende kurs som har blitt holdt i Norge. Det finnes 11 forskjellige varianter av konsoller som skal passe til ulike armatordimensjoner fra ulike leverandører. Du må ha en egen opplæring, for å se hva som passer sammen, bli kjent med ulike boltvarianter og tilhørende momenter.

– Verktøy og utstyr skal ha avrundede hjørner og kanter, slik at epoksy på ventilene ikke skades under montering. Ved bruk av kraftforsterker eller andre hjelpemidler bør det brukes gummi, treverk eller tilsvarende mellom mothold på kraftforsterker og epoksybelagt jern. Det forhindrer skade på epoksy, forklarer Nygaard.

Spesialkurset på Hamar avsluttet med en eksamen.

– Monteringskurset gjør at våre montører, etter å ha fullført dette kurset, vil besitte en unik kompetanse som få andre besitter, sier Sogge Johnsen i Basal.

Stort behov for spesialkurs

Det er et stort behov for dette spesialkurset, mener Asbjørn Davidsen salgs og prosjektansvarlig i Holmen Betong.

– De færreste med ADK-kurs har noe erfaring med montering av vannkummer, så dette kurset er det

behov for, sier Davidsen.

Han synes det er betenkelig at det ifølge VA-miljøblad nr. 112 er tilstrekkelig å ha et ADK-kurs, som ikke omhandler montering av vannkummer i det hele tatt. ▶

“Det koster å ha to mann i grøfta for å skru. Hvis man i tillegg må avbryte arbeidet for å dra å hente noen deler som mangler, blir dette kostbart for mange kommuner.”



TRYGT: Vannkummene monteres innomhus i tørre og varme omgivelser. Foto: Mona Sprenger



KOMPLEKST: Det finnes 11 forskjellige varianter av konsoller som skal passe til ulike armaturdimensjoner fra ulike leverandører. Foto: Mona Sprenger

HEKTISK: I løpet av tre hektiske dager lærte montørene seg å montere en komplett vannkum. Foto: Mona Sprenger

– Markedet ønsker trygge vannkummer

– Det er et stort behov for dette kurset. Det er veldig få som kan dette faget, sier Anders Nygaard.

Basals kursleder Anders Nygaard har mange års fartstid fra leverandøren Ulefos. Han har blant annet vært konstruksjonssjef, utviklingssjef, produksjonssjef og teknisk sjef. Dette har gitt en unik innsikt i fagområdet, som han nå deler med Basal.

– Vannkummer skal holde i 100 år, da nytter det ikke med slendrian eller mangelfull kompetanse. Å bytte en kum koster et par hundre tusen. Vi er allerede på etterskudd med vedlikeholdet i vannbransjen og da kan vi ikke fortsette å levere ting som ikke holder levetiden ut.

Unikt kurs

Nygaard kjenner ikke til at det noensinne har blitt holdt et lignende kurs i bransjen.

– Basal har samlet all dokumentasjon, fra alle leverandørene, i ett hefte. Det har aldri blitt gjort før. Jeg ser at denne opplæringen er utrolig viktig, for det er mange som ikke kjenner til hvilke verktøyer som er fornuftig å bruke. Å ha et praktisk kurs er nødvendig, for å kunne ta de riktige beslutningene under montering.

Fokus på trygghet og hygiene

Det potensielle markedet er på 8000 vannkummer. Nygaard minner om at vannet i kummene skal drikkes.

– Vannkummer som monteres i grøftkantene blir ikke alltid dekket til. Da kan det komme til rotter og katter. Jeg kjenner til at det har blitt

hentet ut kattelik fra drikkevannskummer. Det har helt sikkert også blitt hentet ut rottelik, forteller han.

Basal ønsker å montere vannkummene innomhus og levere de på grøftkanten. Ferdig emballert og med korrekt tiltrukket moment – en komplett, trygg leveranse.

– Er markedet klar for denne satsingen?

– Ja, alle vil ha kummer som lever lenge. De vil være 100 prosent sikker på det som settes i bakken.

Pakningen er det svakeste leddet

Det er flere årsaker til at monteringen av vannkummer innomhus i trygge og tørre omgivelser er den beste løsningen.

– Ville du valgt å bytte topp-pakning på bilen din i grøfta eller inne på et



FEILMONTERING: – Se på denne pakningen. Den har blitt montert med for høyt moment på boltene og den ser ikke bra ut, sier han og viser fram en tydelig mørken pakning.

verksted, smiler Nygaard. Han forteller at nettopp pakningene er et viktig argument for å gjøre denne jobben innomhus i trygge omgivelser.

– Se på denne pakningen. Den har blitt montert med for høyt moment på boltene og den ser ikke bra ut, sier han og viser fram en tydelig mørken pakning.

– *Tror du at det finnes mange slike pakninger i norske vannkummer?*

– Jeg tipper at halvparten av pakningene i norske vannkummer er slik. En pakning koster ikke all verdens penger, men det koster et par tusen å bytte. Men det er de samme problemene med de store pakningene. En 700 mm flensepakning koster 10 000 kroner å bytte. Det kan gå en hel arbeidsdag på å bytte en slik pakning. I tillegg kommer kostnader knyttet til lekkasjer før pakningen blir byttet.

– Trekker til litt ekstra for å være sikker

Terje Reiersen i Basal føyer til:

– Dette er tynne pakninger med en stålskive inn i seg. Disse plasseres mellom to stålfenser, som igjen

dras sammen med bolter. Når du strammer boltene, skal du bruke et forholdsvis lite moment. Problemet er at man ute på anlegg ofte trekker til litt ekstra, for å være sikker på at dette blir tett, sier Reiersen, som forklarer videre:

– Når kummen er ferdig montert skal den trykk-testes og da ønsker entreprenøren å være sikker på at skjøtene er tett. De drar derfor gjerne på litt ekstra.

Reduserer levetiden

Dette kan redusere levetiden til pakningen fra 100 år til noen få ti-år, anslår Reiersen.

– Hvis du drar for hardt til, vil pakningen få stor kompresjon og vil etter hvert gå i oppløsning. Da kommer det vann inn på stålskiven og den begynner å ruste. Etter 10-20 år får du en lekkasje, som ikke er enkelt å oppdage for byggherre.

Hvis man skrur for hardt kan det også føre vridninger i konsollen, som igjen fører til at boltene ikke passer til boltehullene på armatur.



KLAR: Kursleder Anders Nygaard mener at markedet er klar for denne satsingen. – Alle vil være 100 prosent sikker på det som settes i bakken. Foto: Mona Sprenger

– Da må man tvinge på plass armatur og man får epoksyskader, sier Reiersen.

– Epoksyskader er også et problem. Det er viktig at alt håndteres skånsomt og ikke minst at det blir riktig lagret. Hvis vannkummene settes ut på et anleggsområde og blir lagret i flere måneder, så forringes ofte kvaliteten føyer Nygaard til.

Dette er tema som blir vektlagt på Basals spesialkurs.



Et kvantesprang for infrastrukturen

Komplette prefabrikkerte vannkummer vil effektivisere byggeprosessen, samt bedre sikkerheten på arbeidsplassen.

Et intrikat nettverk av uendelige ledninger og rør under bakken legger grunnen for et rent drikkevann til alle hjem i Norge. Likevel skal VA-leverandøren Basal fra august av sørge for at vannkummene skal bli mer bærekraftige, effektive, og tryggere med deres prefabrikkerte vannkummer.

– For det første får du et mye tryggere og bedre vannforsyningssystem med en mye lengre levetid når du prefabrikkerer og monterer komplette vannkummer innomhus. I sum vil vårt initiativ være et kvantesprang i henhold til

trygghet for de som skal operere i kummer, sier daglig leder i Basal, Erik Dye.

Basal er et kommersielt selskap som leverer VA-produkter og løsninger til kommuner. Med deres 14 eiere og 18 fabrikker plassert strategisk i hele Norge, kan deres betongrør og betongkummer sendes kortreist landet rundt.

Monteres innomhus

– Den store fordelene med å prefabrikkere vannkummene innomhus er at de blir montert under kontrollerte forhold etter ekstremt strenge standarder, og av personell med høy kompetanse. Ute i en grøft ligger det blant annet spillvannsledninger, og det å montere rørdeler til vannforsyninger i grøfta er ikke alltid like hygienisk. Drikkevannet vårt skal jo helst unngå bakterier og andre forurensninger som finnes i

en grøft, sier teknisk direktør, Terje Reiersen.

Et annet viktig moment for prefabrikkerte vannkummer er montering og kompetanse. Basal setter krav til at det ikke skal forekomme annen aktivitet i lokalene som kan påføre armatur og rørdeler skade, slam eller støv, og har utarbeidet et kurskompendium for montørene deres.

– Monteringskompetanse er en forutsetning for å hindre feil eller redusert levetid. Vi har utarbeidet et komplett kurskompendium som omhandler, og beskriver viktig bruk og montering av alle rørdelene som inngår i en vannkum, og så langt har 28 montører gjennomført et 3-dagers praktisk og teoretisk kurs med eksamen, fortsetter Reiersen.

Løsningen er tilgjengelig i inngangen av august og vil effektivisere



FERDIG MONTERT: Vannkummene blir montert innomhus under kontrollerte forhold etter høye standarder, "forseglet" og levert direkte på grøftekanten.

byggeprosessen til entreprenører landet rundt. I spørsmål om hva dette vil si for byggherrene svarer Dye resolutt:

– De får en komplett løsning som er helt ferdig montert. De får én faktura og levering til avtalt tid. Og de får en garantert trygghet om at dette er prefabrikkert og montert under strenge standarder.

100 års levetid

De nye prefabrikkerte kummene vil ikke bare gjøre en stor forskjell på tidsaspektet under byggeprosessen, men også være en bærekraftig løsning.

– Kort fortalt har kummene våre en lang levetid. Ventiler er sammensatt av mange deler, og skal motstå store trykk. Dette er dyre komponenter, og må håndteres deretter. Gjør du ikke det, kan du risikere å redusere

levetiden fra 100 til 50 eller 20 år. Lekkasjer som oppstår i rørdeler og armaturer er vanskelig å avdekke, og man kan være nødt til å grave opp en hel gate, noe som ikke er spesielt heldig for næringslivet og de som bor i gaten. Når du bygger noe, skal du bygge for 100 år, sier Reiersen.

Eventyrlig vekst

Basal har hatt en eventyrlig vekst fra 2001 til 2018, og har økt omsetningen med hele 400 prosent. I følge Dye skyldes dette i all hovedsak det faktum at VA-sektoren i Norge har hatt en voldsom vekst, men øg at deres eiere har klart å ta en klar markedsposisjon i konkurranse med plastrør-industrien.

– Store nedbørsmengder krever også store rørdimensjoner og her er betongrør ofte det materialet entreprenører og kommuner velger.

I tillegg krever nye og store vegprosjekter solide og store rør i betong, som har gitt stor vekst for Basals eiere. Vår kompetanse og dyktighet er selvfølgelig tungtveiende, men det er også viktig å påpeke at vi har vært heldig og få oppleve et marked med en slik vekst innen infrastruktur, avslutter Dye.

DEN STØRSTE KILDEN TIL FORURENSNING AV BYVASSDRAG

OSLO: Oslofjorden er renere enn på 100 år. Det vet både hummer, sjøstjerner og strandkrabber å sette pris på. Nå vokser plante- og dyrelivet fram i sjøen både utenfor operaen og Rådhuset. Hundre års industriavfall er bokstavelig talt gravd bort.

Områder på størrelse med 35 fotballbaner er dekket til med ren sand. Spørsmålet er bare hvor lenge denne sanden vil være ren. For selv om det har blitt ryddet opp i de store punktutslippene fra industrien, slippes det fortsatt ut store mengder tungmetaller og andre miljøgifter i Indre Oslofjord.

– Urban avrenning og forurensning i overvann er komplekst og veldig kostbart i forhold til tiltak. Skal vi ha rene sjøsedimenter så må vi ha kontroll over tilførselen fra land. Det er lite fokus på forurensning fra overvann, sier Simon Haraldsen hos Fylkesmannen i Oslo og Viken, som i samarbeid med Fagrådet for Indre Oslofjord har kartlagt de viktigste tilførselsveiene til Indre Oslofjord i ni kommuner.

Vegforurensning dominerer

Mens det tidligere var store industribedrifter som stod for de største utslippene, er utslippene i dag mer diffuse.

– Vegforurensninger er helt dominerende når det gjelder tilførsler fra tette flater og er i dag den største kilden til forurensninger av miljøgifter til byvassdrag, sier Haraldsen.

Klimaendringene skaper mer avrenning

Klimaendringen vil føre til hyppigere og kraftigere nedbør og dermed også fare for økt avrenning. Overvann koster allerede i dag vårt samfunn store summer. Dagens politikk er at minst mulig av overvannet skal til avløpsnettet. Dette betyr at kommunen må ta ansvar for å håndtere overvannet fra veg på overflaten og samtidig ivareta vannmiljøene.

– For å kunne håndtere økte mengder overvann og redusere mengden forurenset vann til vannmiljøet må kommunene gjennomføre en rekke forebyggende og forbedrende tiltak. Her kan sandfangene spille en viktig rolle, understreker Haraldsen.

Sandfang et viktig renseanlegg

Beregninger og undersøkelser viser at sandfang kan fjerne mellom 40 og 50 prosent av miljøgiftene i vegvannet. I Norge finnes det mellom 100 000 og 200 000 gatesandfang. De representerer en investering i størrelsesorden 10 000 millioner kroner og kan ved riktig bruk bli et viktig verktøy i kampen mot miljøgifter og mikroplast i forurenset vegvann.

– En stor del av miljøgiftene er bundet til partikler som blir fanget opp i sandfangene. En amerikansk undersøkelse, som er relevant for norske forhold, viste at et sandfang kunne holde tilbake 56 prosent av de tungmetallene som var partikulært bundet, sier professor Oddvar Lindholm ved NMBU.

Mikroplast fra bilgummi

Det er ikke bare miljøgifter som sandfangene holder tilbake. De fanger også opp mikroplast fra

bilgummi, som er den største kilden til mikroplast fra land til sjø.

– Vi har lenge visst at slitasje fra bildekk er en betydelig utslippskilde av sink, men nå har det også blitt avdekket at slitasje fra bildekk er et betydelig større miljøproblem enn vi har trodd, sier Simon Haraldsen.

– Dekkslitasjepartikler er sammen-
satte partikler og sandfangene vil
fange en del av disse partiklene
under normale nedbørshendelser,
men dette fordrer at sandfangene
tømmes relativt hyppig, sier Chris-
tian Vogelsang i NIVA, som nylig har
laget rapport som blant annet ser
på om sandfangene er en effektiv
barriere for partikler fra dekkslitasje.

Sandfang må tømmes

Sandfang anlegges ikke normalt
for å rense overvann, men først og
fremst for å hindre tilstopping av
de avløpsledningene som får tilført
overvann fra gater og veier. Tilstop-
ping kan også føre til redusert
hydraulisk kapasitet i ledningsnettet
som igjen kan føre til vannskader.

– Et sandfang bør ideelt tømmes når
ca. 50 prosent av lagringsvolumet er
oppfylt, dersom man ønsker å fjerne
mest mulig miljøgifter fra vegvannet,
sier Oddvar Lindholm.

Et sandfang som blir tømt fører også
til mindre driftsproblemer i avløps-
systemet, da sanden medfører økt
slitasje og redusert effektivitet i
avløpspumper og ledninger samt gi
økt risiko for vannskader.

– Kommunene gir blaffen i sandfangene

Dessverre er det få kommuner i
Norge i dag som har gode rutiner
for tømming av sandfang. I 2014
gjennomførte Fylkesmannen i Oslo
og Viken en undersøkelse med et
nedslående resultat. Tømming av
sandfang er både undervurdert og
neglisjert.

– Det viste seg at kun 1 av 17 kommu-
ner hadde tilfredsstillende registre-
ring og forsvarlig tømming. Det er
et stort behov for å endre driften
som vil gi en enda bedre renseeffekt
i sandfangene, sier Simon Haraldsen.

Det er Christen Ræstad helt enig i:

– Vi må ta sandfangene på alvor.
Dette er renseanlegg som kan fjerne
opp til 50 prosent av farlige miljø-
gifter. Det er alvorlig. Kommunene gir
med noen få unntak stort sett blaffen
i sandfangene. Vi har bygget 200 000
renseanlegg som vi ikke driver, sier
VA-konsulenten.

Oslo og Akershus går foran

I Oslo og Akershus har Fylkesman-
nen tatt dette problemet på alvor.
Kommunen har med hjemmel i
forurensningslovens § 7 blitt pålagt
å kartlegge og tømme sandfang.
Fristen gikk ut i 2018.

– Vi ser at kommunen i løpet av to år
har fått på plass kart og registrerings-
system for tømming av sandfang.
Vi må jobbe framover i forhold til
tømming. Vår erfaring er det er mulig
å optimalisere tømmingen gjennom
å kartlegge ulike soner og lage
standarder for områder. Dette er det
langt på vei kommunal teknisk som
er ansvarlig for, sier Haraldsen, som
forteller at det jevnt over har vært
dårlig registrering i kommunene.

– Vårt mål er å stoppe flest mulig
av miljøgiftene så de ikke når ut i
resipient, for å få til det må vi også ha
kontroll på tømming og deponering
av de forurensede massene i sand-
fanget. Det må dokumenteres at
disse blir lagt i riktig deponi.

Flere muligheter

Christen Ræstad mener at flere
bør følge Fylkesmannen i Oslo og
Akershus sitt eksempel:

– Tidligere har det vært tette skott
mellom veg- og VA-sektoren, slik
er det ikke lenger. Vegene er nå
formalisert som flomveger og vi må
ta sandfangene på alvor. Det kan
blant annet gjøres ved å etablere
tømmeprogram, eller kanskje ved
å ta i bruk ny teknologi som sensor-
er som varsler når det er på tide å
tømme sandfangene.

VEGSANDFANGENE MÅ TØMMES

Endrede rutiner for vedlikehold
av veier blir viktig for å redusere
forurensninger fra veg til
vannmiljøet. Dette kan være:

- ☐ Systematisk tømming
av sandfang
- ☐ Gatefeiling
- ☐ Redusert bruk av vegsalt

– Sandfang er enormt viktig og undervurdert som tiltak

SIMON HARALDSEN

Utdannet som sivilingeniør innen renseteknologi fra NTH.

Yrkesliv:

- NIVA
- Statens forurensningstilsyn
- Selvstendig næringsdrivende
- Oslo kommune VAV
- Fylkesmannen i Oslo og Viken

– Dette er en veldig viktig sak. Det har vært alt for lite fokus på forurenset vegvann og rollen sandfang kan spille, sier senioringeniør Simon Haraldsen hos Fylkesmannen i Oslo og Viken.

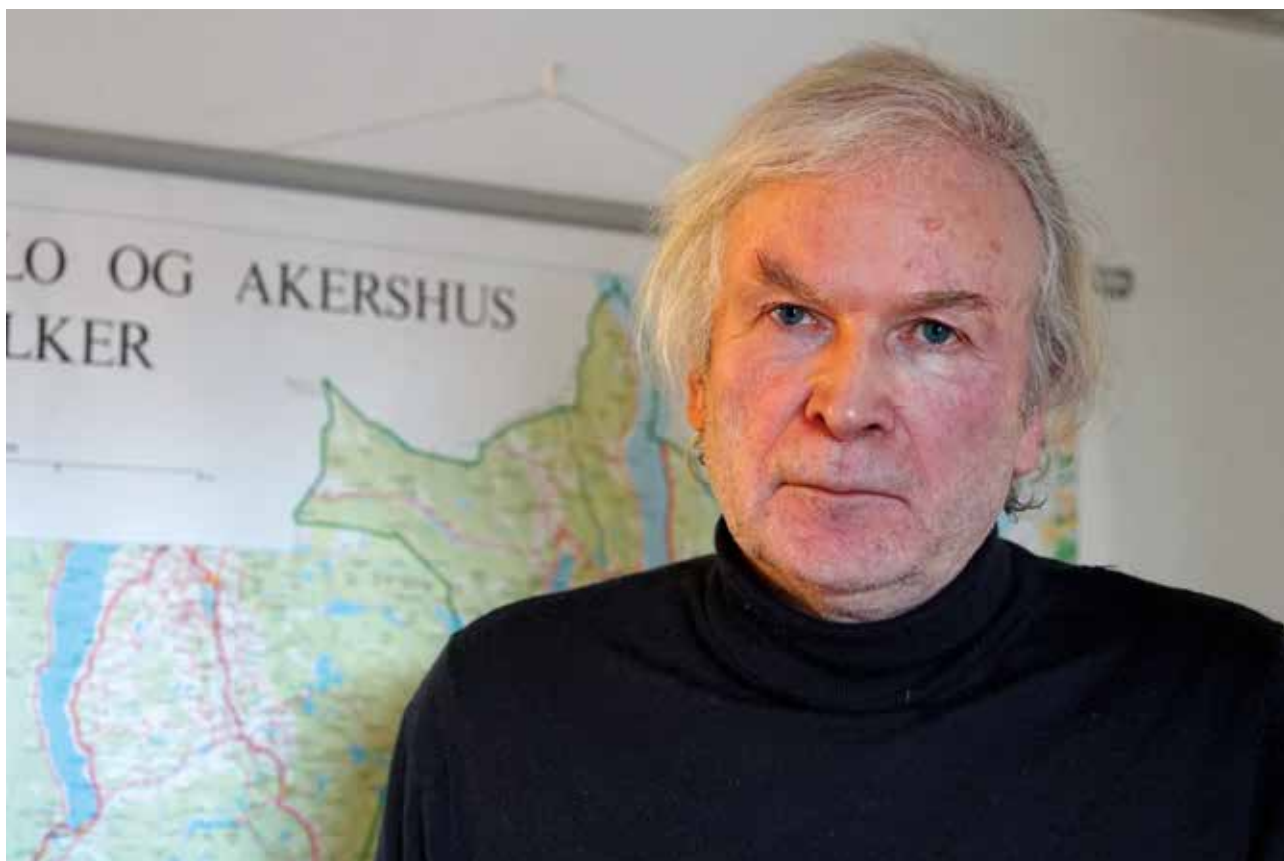
I mange år har Haraldsen jobbet i ulike roller med ulike arbeidsgivere for å bedre vannkvaliteten i våre vannforekomster. I 2011 begynte Fylkesmannens miljøvernnavdeling å kartlegge miljøgiftene til Indre Oslofjord i samarbeid med Fagrådet

for Indre Oslofjord.

– Vi har kartlagt tilførselsveiene til Indre Oslofjord. Norsk Institutt for vannforsknings undersøkelser viser at avrenning fra tette flater er den viktigste tilførselsveien til flere av de viktigste miljøgiftene. Det er ryddet opp i mange av de store punktutslippene fra industrien i byområdene, og nå er det diffuse utslipp som står for de største samlede utslippene til fjorden. Dette er utslipp som er utfordrende og komplekst å kartlegge og kostbart i forhold til tiltak for å minske utslippene.

Det er vegvannet som er den store synderen:

– Vegvann er den viktigste tilfør-



UTFORDRENDE: – Avrenning fra tette flater står for den viktigste tilførselsveien til flere av de viktigste miljøgiftene. Dette er diffuse utslipp som er krevende å kartlegge og å gjøre noe med, sier Simon Haraldsen hos Fylkesmannen i Oslo og Viken. Foto: Mona Sprenger

selskilden til miljøgifter i byvassdragene og når man vet at vegvann utgjør nesten halvparten av de tette flatene i byområder skjønner man at det her ligger store utfordringer på tiltakssiden.

Klimaendringer og fortetting

I mange år har Oslo hatt en sterk befolkningsvekst og byggeaktiviteten er stor. Det graves og bygges overalt. Det fortettes overalt. Grønne små lunger erstattes med tette flater. Flere tette flater forverrer situasjonen for de områdene som allerede er utsatt.

– Klimaendringer i kombinasjon med fortetting og urbanisering gir stadig hyppigere oversvømmelser og skadeepisoder. Dette er utfordrende og vi må planlegge på en annen måte for å beskytte sårbare vannforekomster. Kommunene må kartlegge flomveiene for de ekstreme situasjonene og gå gjennom alle mulige traseer, sier Haraldsen.

Han forteller at det slett ikke er slik at kartene stemmer med virkeligheten.

– Det vil være steder der vannet i virkeligheten går en annen vei enn det kartet viser. Her er det nødvendig å gjøre tiltak, for å lede vannet trygt ut i resipient. Mange kommuner gjør et godt arbeid på dette området. Spesielt enkelte kommuner som har vært hardt rammet av flomsituasjoner har gjort en god jobb de siste årene med å bortlede vannet på en trygg måte. Å gjenåpne lukkede bekker er et godt eksempel på dette.

Stor interesse for fagtreff

Haraldsen har vært med å arrangere et fagtreff i Norsk Vannforening om forurenset overvann og sandfang. Interessen for temaet var stor. Så stor at Skype-overføringen krasjet fordi det var for mange som ville delta online.

– Det var folk over hele landet som ønsket å få dette med seg. Det er gledelig fordi det har vært alt for lite fokus på de enkle tiltakene. Sandfangene er enormt viktig. Over hele landet er det investert mellom seks og sju milliarder i sandfang

og dessverre er de undervurdert i forhold til muligheten disse har til å holde tilbake forurensninger.

Sandfangene svært viktige

Undersøkelser viser at sandfang kan holde tilbake mellom 40 og 50 prosent av miljøgiftene i vegvannet. I Norge finnes det over 200 000 g a t e s a n d f a n g. Sandfang anlegges normalt ikke for å rense overvann, men først og fremst for å hindre tilstopping av de avløpsanlegg, ledninger og pumper som får tilført overvann fra gater og veier.

– Sandfangene sørger for at sand og stein ikke blir dratt ned i ledningsnett og samtidig hindrer de spredning av miljøgifter hvis de tømmes riktig. For 70 til 80 prosent av miljøgiftene er bundet til partikler. Vi kan derfor fange opp mye gjennom sandfangene, som bør tømmes når ca. 50 prosent av lagringsvolu-

met er oppfylt, sier Haraldsen hvis siktemålet er å holde tilbake mest mulig av miljøgiftene.

Våre undersøkelser i 2015 viste at det var bare 1 av 17 kommuner som hadde god oversikt og rutiner på regelmessig tømming av sandfang. Fylkesmannen i Oslo og Akershus har derfor pålagt kommunen å foreta en registrering av kommunens sandfangkummer, utarbeide rutiner og frekvens på tømming basert på risikovurderinger og igangsette regelmessig tømming av disse. Det har gitt resultater.

– Må tenke nytt

– Sandfang er undervurdert i forhold til rensepotensialet og investeringen er jo allerede gjort! Regnbed i midtrabatter/langs veger er også en annen enkel løsning som kan vurderes. Spesielt i forhold til mikropplast fra dekkslitasje hvor sandfang nok har en begrenset effekt med ▶

“Undersøkelser viser at sandfang kan holde tilbake mellom 40 og 50 prosent av miljøgiftene i vegvannet.”



FORTSATT UTSLIPP: Oslofjorden er renere enn på 100 år, men selv om det har blitt ryddet opp i de store punktutslippene fra industrien, slippes det fortsatt ut store mengder miljøgifter i Indre Oslofjord.

å holde tilbake så finpartikulært materiale, sier senioringeniøren.

Han hadde gjerne sett at mer forurensset overvann hadde blitt ført – i kontrollerte former – til infiltrasjon, åpne dammer og regnbed.

– Det finnes et stort potensial for å utvikle gode overvannsløsninger for byer og tettsteder. Sandfang kan også fungere som forbehandling for naturbaserte rensesystemer langs vassdragene. Vi må få til flere demoprojekter. Det ligger også et stor potensial i å fram overvannsløsninger som kan gi merverdi gjennom nye bruksmessige og visuelle kvaliteter til det offentlige rom, sier senioringeniøren, som føyer til at det må sikres arealer for dette gjennom reguleringsplanene.

– Problemet er at ikke så mange tenker på drift og vedlikehold. De kan være flotte å se på, men etter en tid får de dessverre et dårlig visuelt

uttrykk. Noen løsninger kan vise seg å være for kompliserte. *Vi må finne overvannsløsninger som er enkle å følge opp og at ansvaret for å drifte og vedlikeholde disse er klart definert.*

Diffuse utslipp må reduseres

Haraldsen ser ut av kontorvinduet hos Fylkesmannen i Oslo og Akershus.: En speilblank Oslofjord blinker i vårsola. Det er ikke mange år siden sjøbunnen var sterkt forurensset av miljøgifter fra industri, skipsverft, kloakktutslipp bunnstoff fra båter, vedfyring og trafikk på land. Dette ble det ryddet opp i perioden 2006 til 2011. Da ble sjøbunnen i Indre Havne området mudret og tildekket med rene masser.

– Det er ikke vits i å fortsette å rydde opp i sjøbunnen, hvis vi ikke får redusert tilførselen av forurensninger fra land. Mens det tidligere var utslipp fra industrien og andre

store punktutslipp, er problemet nå diffuse utslipp. Det er blitt brukt store summer på å rydde opp, men nå ser vi at det kommer miljøgifter via vassdragene og legger seg oppå de rene tildekkingsmassene. Sjøbunnen kan ikke bli ren før vi får mere kontroll over tilførslene fra land. Det må vi rydde opp i før ytterligere tiltak i sjøbunnen er aktuelt for større områder.

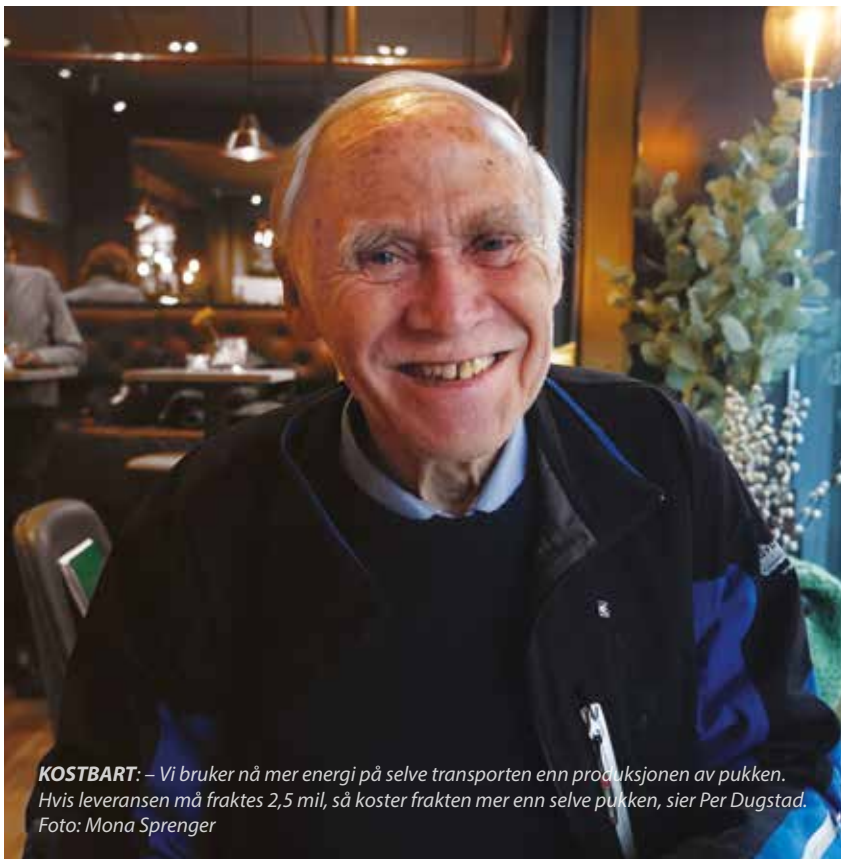


SPAR PENGER OG MILJØET

Rør og kummer i betong er solide og bør omfylles og gjenfylles med grove, gjenbrukte masser!

- ☑ Ledningsgrøften blir mest stabil dersom man benytter tilnærmet lik fraksjonsstørrelse i og utenfor ledningssonen.
- ☑ Grove omfyllingsmasser 20 -120 mm gir høyere kvalitet (større bæreevne) og en mer stabil ledningsgrøft.
- ☑ Pukk er omtrent dobbelt så dyrt som maskinkult og genererer i tillegg ca 15 % finstoff.
- ☑ **Anleggsfasen er den delen av VA systemet som gir størst miljøbelastning. Ved å benytte stedlige masser kan man unngå store mengder CO₂ utslipp!**
- ☑ Gjenbruk av kortreiste materialer er bærekraftig og miljøvennlig!





KOSTBART: – Vi bruker nå mer energi på selve transporten enn produksjonen av pukken. Hvis leveransen må fraktes 2,5 mil, så koster frakten mer enn selve pukken, sier Per Dugstad.
Foto: Mona Sprenger

PUKK

Knust fjell i form av grove tilslagsmaterialer (pukk) har lenge vært brukt i betong og asfalt, ikke minst i Norge. Dette er velkjent teknologi. Utfordringene har vært knyttet til den finknuste delen av massen.

30 prosent av materialet fra en knuseprosess er finstoff (sand) med kornstørrelse på opptil fire millimeter. Tradisjonelle produksjonsmetoder har gjort det umulig å gi denne massen en kvalitet som kan aksepteres i betong og asfalt. Verdens pukkverk er derfor fulle av lagret finknust masse som ikke lar seg utnytte.

ANBEFALER KORTREIST STEIN

– Det er sløseri å ikke ta vare på overskuddsmassene fra byggeprosjekter, sier Per Dugstad.

Ingeniørgeologen som nå er pensjonist, har arbeidet hele sitt yrkesaktive liv med bruk av stein og konstruksjoner. Nå opplever han at det blir mer og mer fokus på kortreist stein.

Viktig distriktsnæring

Mineralske råstoffer er nest etter vann den naturressursen som verden bruker mest av. Tilgangen til sand, grus og knust stein er en forutsetning for de fleste byggearbeider. Dugstad viser fram et kart med oversikt over Norges mange pukk- og grusverk. Dette er ei viktig distriktsnæring i Norge.

– Innenlands årsforbruk er 12 tonn per person. Det utgjør en full lastebil. I tillegg så har vi en betydelig eksport, sier Dugstad.

Kostbar transport

Tilslagsmaterialer kan kun hentes ut der naturen har plassert dem, men må anvendes der de trengs. Norge bruker nå mer energi på å transportere enn å produsere slikt råstoff.

Biltransport av tilslagsmaterialer ga i 2012 et CO₂-utslipp på 110.000 tonn, i tillegg til 30.000 tonn fra innenlands båttransport. **Øker den gjennomsnittlige transporten med kun tre kilometer, vil miljøutslippet øke med ti prosent, ifølge SINTEF.**

– Vi bruker nå mer energi på selve transporten enn produksjonen av pukken. Hvis leveransen må fraktes 2,5 mil, så koster frakten mer enn selve pukken, forteller Dugstad.

– Mangler ikke stein

Flere steder er sand- og grusforekomstene i ferd med å tømmes. Knappheten er mest merkbar nær de store byene. Det har økt transporten langveis fra.

– Vi er blant annet i ferd med å gå tom for grus i området rundt Oslofjorden

og i Rogaland. Det er derimot ingen fare for at Norge skal gå tom for pukk. Vi mangler ikke stein i Norge.

Sløseri

Fordi stein finnes nesten over alt, er knust fjell et kortreist råstoff. Knust fjell i form av tilslagsmaterialer (pukk) har lenge vært brukt i betong og asfalt, ikke minst i Norge.

– Det er sløseri å ikke ta vare på overskuddsmassene fra store byggeprosjekter, sier Dugstad, og viser til flere større tunnelprosjekter hvor overskuddsmassen bare har blitt dumpet i sjøen.

– Det er ikke bærekraftig.

Standarder for tilslagsmaterialer har til nå vært konsentrert om krav til blant annet styrke og slitasje. I fremtiden vil det være større fokus på miljøkriterier som energibruk, utslipp, trafikkbelastning ved transport, støy og utnyttelsesgrad for forekomster.

SALGET AV BRILJANT- KUMMER HAR EKSPLODERT



Molde kommune velger Briljant og prosjekterer alle kummene selv.

– Siden vi prosjekterer ledningsnettet vårt selv, har vi valgt å benytte oss av prosjekteringsverktøyet til Briljant, sier Gunnar Lindseth, som er avdelingsleder for prosjektering i Molde Vann og Avløp KF.

Stor etterspørsel

Å støpe renneløp er ikke lenger et håndverk. Den oppgaven utføres nå av en robot. Det er snart fem år siden Basal gikk til anskaffelse av roboten og mottakelsen av de industrielle masseproduserte

renneløpskummene har vært over all forventning. Iløpet av årets første to måneder har Loe Nord støpt 174 Briljant kummer.

– Etterspørselen etter Briljant har eksplodert. Vi selger nå bare Briljant, sier Morten Landro salgsleder Loe Rørprodukter Nord AS.

Kan skreddersy kummen selv

I korte trekk foregår produksjonen av Briljant på denne måten: På en nettside kan alle som har tilgang gå inn å skreddersy kummen selv. Når all informasjon er lagt inn, sendes en PDF og en 3D-fil til brukeren. 3D-filen er den samme som roboten benytter for å frese ut forma til renneløpskummen. Filen inneholder all data som antall rørtilknytninger samt vinklene og

høydene på disse, dimensjoner, rørtyper, fall og radius på renneløp, samt kumdimensjon.

Briljant som standard

– *Hvilke erfaringer har Molde kommune gjort seg med Briljant så langt.*

– En må lære seg bruken av tegneverktøyet og ha klare meninger om hvordan kummen skal se ut for å få ønsket resultat. Det var litt trøblete i starten, men mitt inntrykk er at det har gått seg til, sier Gunnar Lindseth.

Da han startet i jobben sommeren 2017, hadde kommunen så vidt begynt å ta Briljant-kummen i bruk. Nå vurderer kommunen om Briljant skal bli standarden.

– Hvis det er en type utforming av Briljant-kum som det går mange



av, kan vi likegodt få lagret malen og lage flere og dermed ha de som hyllevare. Men dette er som sagt, bare noe som vi vurderer i en tidlig fase, sier avdelingslederen, som forteller at det er flere større boligprosjekt som er i oppstartsfasen og at det vil bli bruk for mange nye kummer framover.

Støpes hos Basal-bedriftene

Filen med det ferdige EPS-renneløpet fra kommunen sendes til Basal bedriftene, hvor den benyttes som støpeform når bunnseksjonen produseres. EPS-formen plasseres i en stålform og fylles med betong. Bunnseksjonen produseres i selvkomprimerende betong. Dette gir samme glatte overflate som utstøping av bløtbetong, samtidig som kvaliteten og styrken er

den samme som i tørrbetong. Etter herdingen tas EPS'en ut og kummen er klar for levering.

Med dette systemet kan byggherre selv angi alle varianter av rørtilknytninger, PVC, ig-rør, pragma og x-stream fra DN 150 – DN 1400, fall, vinkel på rørgjennomføring og kumdimensjon.

Molde kommune bruker Gemini Terreng og Focus VARDK til prosjektering og Lindseth mener at det ville vært nyttig å ha en kobling mellom Gemini VA/og Gemini terreng og Focus VARDK til Briljant.

– Det høres nyttig ut. Jeg kunne også tenkt med en kobling mellom Gemini Terreng og Focus VARDK til Briljant, sier avdelingslederen.

“Etterspørselen etter Briljant har eksplodert. Vi selger nå bare Briljant.”

Basal har sammen med Focus software og Trimble begynt å undersøke hvordan dette kumprosjekteringsverktøyet kan integreres i deres tegnesyste-

mer, så forhåpentligvis blir Briljant generatoren enklere å benytte på sikt.

NULL KORROSJON: Dette er en Al-armering i en betongbjelke hvor forskerne har sagt slik at armeringen er frilagt. Den viser null korrosjon etter 40 dager under fuktige forhold. Foto: SINTEF



– NÅ KAN VI ENDELIG SLÅ ROMERNE

Forskere er i ferd med å utvikle en ny type miljøvennlig betong. – Dette blir en helt vedlikeholdsfri betong med uendelig levetid, sier professor Harald Justnes.

Han er forsker ved SINTEF Byggeforsk og professor ved NTNUs Institutt for materialteknologi og i ferd med å utvikle et system som kan revolusjonere måten betong blir laget på.

– Vi har i dette systemet eliminert alt som bryter ned betongen. Det eneste som biter på denne betongen er frost, og det løser vi med å føre inn luft som er den vanlige løsningen for betong, sier professoren, som mener at nå kan vi endelig slå romerne i bestandighet.

Romerne var for 2000 år siden storforbrukere av betong og bygde store, masive og kompliserte byggverk uten armering. Pantheon i Roma er fortsatt verdens største ikke-forsterkede betongkuppel. Men nå kan man endelig ta opp konkurransen, mener professoren, og det med armering slik at man kan bygge slankere konstruksjoner.

Startet med et «dumt» spørsmål

Denne historien startet våren 2016. Justnes hadde vært på et møte på kjemiavdelingen om muligheter for å bruke grafén i betong og på vei ut av døra fikk han slengt et spørsmål etter seg: – Kan du ikke armere med aluminium? Siden aluminium vil forvitne på grunn av for høy pH i betong er metallet

uaktuelt å bruke som armering, så det umiddelbare svaret var “Nei, det går ikke!”. Med andre ord et dumt spørsmål. – Eller?

– Men hva om betongen var mindre basisk, altså med lavere surhetsgrad? Dette spørsmålet dukket opp i Justnes hode på vei hjem fra jobben. En betong med lavere pH og en ikke korrosiv armering vil i prinsippet også være en evigvarende, vedlikeholdsfri betong, ettersom den ikke brytes ikke ned slik vanlig betong kan gjøre under ugunstige betingelser.

Høy risiko og stort potensial

Dette spørsmålet ble startet på et nytt forskningsprosjekt.

“Leire er rett og slett en stor uutnyttet ressurs som kan bidra til å bedre hele verdens miljøregnskap.”

– Først måtte vi finne et stabilt bindemiddel som aluminium tåler. Det ga vi oss selv et år på å finne, forteller Justnes. Ellers ville vi ha terminert prosjektet.

Nå har SINTEF sammen med NTNU, prosjekteier Hydro og industripartnere Norcem og Veidekke i snart to år arbeidet med betongprosjektet. Norges forskningsråd gikk inn med forskningsstøtte fra sommeren 2017 av.

– Alle rundt oss sa at dette ikke går. Men forskningsrådet liker høy risiko med stort potensial, og dette åpner et helt nytt marked for aluminium, samt mer miljøvennlig betong med mindre CO₂ utslipp.

Slankere konstruksjon

En betongkonstruksjon som er armert med aluminium kan bli vesentlig slankere enn en konstruksjon med stålarmeret betong.

– Vanlig betong med armering av stål, er nemlig ekstra tykk og tett for å hindre at karbondioksid eller salter trenger inn til armeringen. Slik inntrengning gjør at stålet rustet, utvider seg og får betongen til å sprekke.

Miljøvennlig

– At sementindustrien er verdens tredje største miljøverster, skyldes ikke at sementproduksjonen i seg selv har spesielt store CO₂-utslipp. Men ettersom vi bruker så mye sement blir utslagene store. Det bygges hvert år i verden betongkonstruksjoner tilsvarende ett Mount Everest.

Leire gir lavere utslipp

Halvparten av sementen i den nye betongtypen er erstattet med varmebehandlet leire.

– Leire er rett og slett en stor utnyttet ressurs som kan bidra til å bedre hele verdens miljøregnskap. Vi har jobbet med leire i mange år. Den finnes overalt og har stort nok volum til å dekke behovet i betongindustrien.



EVIGVARENDE: – Vi har i dette systemet eliminert alt som bryter ned betongen. Det eneste som biter på denne betongen er frost, og det løser vi med å føre inn luft som er den vanlige løsningen for betong, sier Harald Justnes. Foto: SINTEF



STOR INTERESSE: Det er stor interesse for dette prosjektet blant studenter. Her lages prøver for heft mellom aluminium og mørtel. Foto: SINTEF

Leiren blir brent i ovn ved 850 grader som muliggjør biobrensel mens vanlig sement blir brent ved 1450 grader celsius. Dette gir i seg selv en betydelig besparelse i energi og CO₂-utslipp.

Aluminiums-armert betong kan være mer porøs enn vanlig betong, siden karbondioksid og klorider (salter) ikke er et problem for aluminium. Det gjør at CO₂ fra produksjonsprosessen kan tas opp i materialet, den holder seg i støpen som kalkstein.

Vil gjenvinne motorblokker

Forskerne vil også undersøke om det er mulig å bruke resirkulert aluminium fra motorblokkene i bensin- og dieslbiler til å lage armeringen i betongen.

– Det blir mer og mer av disse motorblokkene når de elektriske bilene tar over. De kan kvernes opp, presses sammen og brukes om armering.

Ennå gjenstår mer utprøving og utvikling. Den nye betongtypen skal blant annet bli testet på et kaianlegg i Trondheimsfjorden.

KLIMAENDRINGENE: **VANNMASSENE LØFTET BORT ET STORT BETONGELEMEN**

I fjor høst ble Kristiansand nok en gang rammet av et kraftig uvær og det ble satt hele fire nedbørsrekorder.

– Den 7. september kom det over 100 mm nedbør på 1 time, og ca. 123 mm over 3 timer. Det var helt ekstremt, sier beredskapsleder i Kristiansand kommune Sigurd Paulsen.

Sterke krefter

Høsten 2017 ble sørlandsbyen rammet av et kraftig uvær: Hus ble ødelagt, bedrifter oversvømt og veier og togstrekninger ble stengt etter den kraftige nedbøren og påfølgende flommen.

I fjor høst slo ekstremværet til igjen, men denne gangen var det andre områder i kommunen som ble hardest rammet. Styrregnet forvandlet sykkelstier til vannveier og gater til innsjøer. I Møllevannskanalen løftet vannmassene bort et

stort betongelement og åpnet med det opp til en underjordisk bekk som går ut i fjorden.

– Her lekte barn i vannet og tok seg fram i gummibåt, så jeg er veldig glad for at dette gikk godt og at ingen ble skadet av denne hendelsen.

Merker klimaendringene

Paulsen oppfordrer folk til å opptre varsomt under ekstremvær.

– Vi merker klimaendringene. Fjorårets tørke førte til flere skogbranner og skapte en ekstrem



HARDT RAMMET: To år på rad har Kristiansand kommune blitt hardt rammet av ekstremvær. Dette er et bilde fra flommen i 2017.

situasjon for bøndene. Vi må bli mer robuste i forhold til å tåle klimaendringene. Dette må reflekteres i våre retningslinjer og kommuneplaner.

Kristiansand kommune har blant annet utarbeidet en egen informasjonsbrosjyre ved ekstremvær for å øke kunnskapen og egenberedskapen.

Ødela gamle Postveien

Uværet i fjor høst ødela også den gamle Postveien og hovedvannledningen ble avdekket. Postveien er en del av Nasjonal sykkelrute nr. 1 og er en bilfri strekning fra Krossen i Kristiansand til Farvannet i Songdalen. Mye av veien er bevart slik den ble bygget i 1790-årene, som en del av postveien mellom Stavanger og Oslo.

– Nå er veien i fin stand igjen, sier beredskapslederen.

Jobber med kulvertprosjekt

Paulsen forteller at det stort sett

gikk bra med områder som ligger på topper i kommunen, mens områder som ligger i myrlendt terreng ble hardt rammet av styrtregnet. Her ble mange kjellere oversvømt.

– Vi jobber nå med å se på et større kulvertprosjekt og dimensjonering av bekker. Når det gjelder avrenning har vi en jobb å gjøre

– *Ved flommen i 2017 var rister en utfordring? Var dette tilfellet i fjor også?*

– Nei, i fjor oppstod det andre problemer, da det var andre områder som ble hardest rammet.

Mer nøyaktige kart

Paulsen forteller at en positiv erfaring var den nye hovedbuss-terminalen.

– Den er bygget etter de nye anbefalingene for dimensjonering av avrenningsrør. Selv om biloppstillingsplassen ved bussterminalen ble oversvømt, så berget bussterminalen seg godt. Men vi mangler en beredskapsplan for hvordan vi skal

få fjernet bilene på biloppstillingsplanen ved ekstremvær, sier beredskapslederen, som mener at vi må tenke nytt og forbedre eksisterende flom- og nedbørskart.

– Vi trenger mer nøyaktige kart for etablerte områder. For nye områder kan vi tenke nytt og dimensjonere på en annen måte.

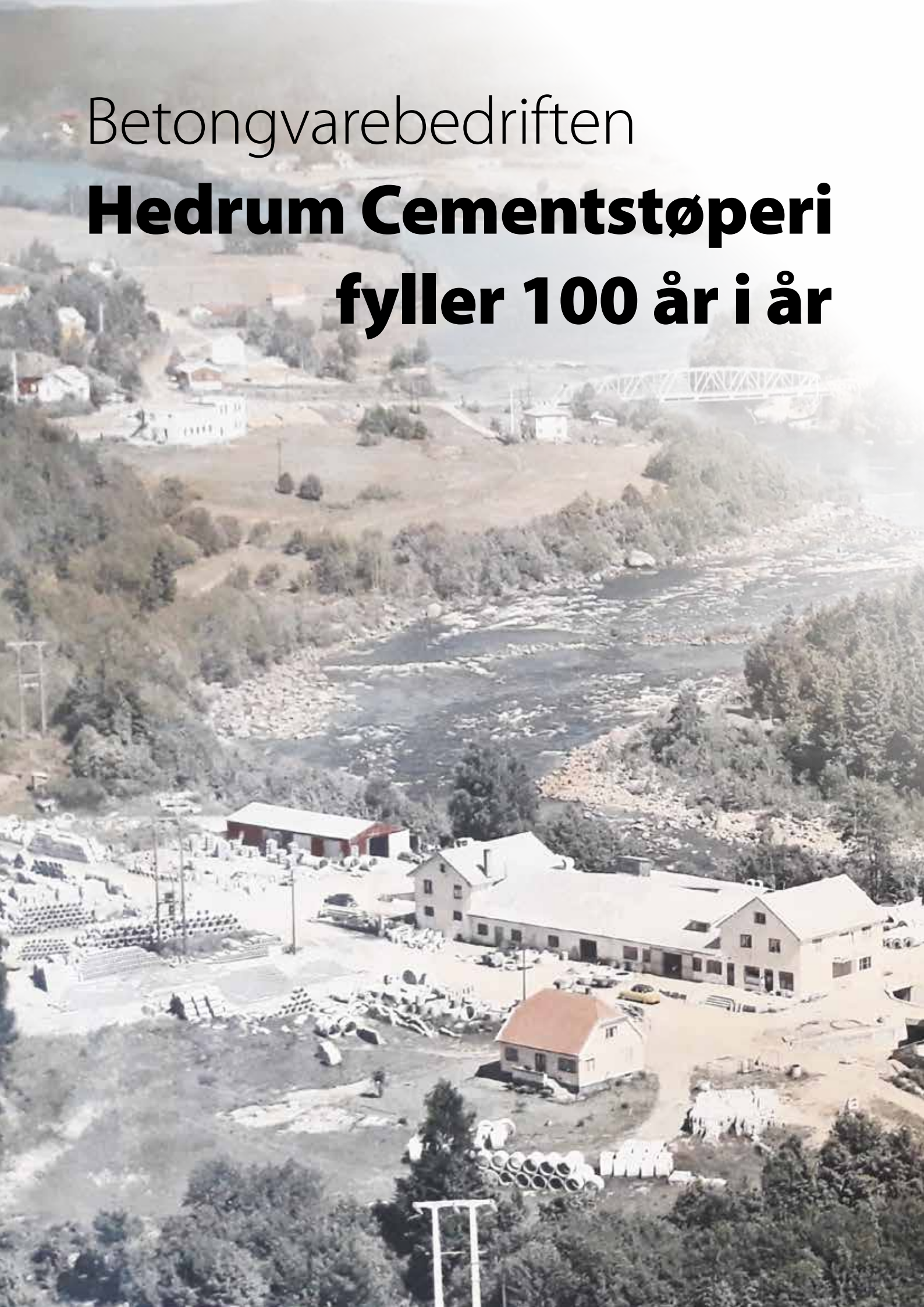
Kristiansand kommune arbeider også med å se på overvannsløsninger i området Grimsmyra og forsterkning av gamle dammer.

MER EKSTREMVÆR: Sørendingen merker klimaendringene. I fjor høst ble også Kristiansand rammet av ekstremværet «Knud» som blåste over ende mange trær. Foto: Kristiansand kommune



Betongvarebedriften

Hedrum Cementstøperi fyller 100 år i år



Familieforetak gjennom 100 år

Historien startet i 1919 av Gunnar Johansen som bygget fabrikkens ca 75 meter fra dagens plassering, på tomten «Barnehagen» like ved elvebredden i Larvik.

Gunnar begynte med produksjon av betongblokker og -rør i sementstøperiet. Den første stampemaskinen for produksjon av betongrør som erstatning for glaserte teglsteinsrør kjøpte han fra Sverige.

– Det var 100 prosent håndverk. Betongrør ble produsert med stampemaskin og sekkestraller. Omtrent alt arbeid ble utført for hånd, forteller dagens eier, Jan Gunnar Johansson, barnebarn av Gunnar Johansen.

Brant ned under krigen

Gunnar Johansen etablerte virksomheten sammen med et familiemedlem av sin kone. Etter hvert forsvant partneren, mens Gunnar og kona drev virksomheten videre. Med tiden ble barna deres involvert.

Sønnen til Gunnar, Roar Johansson, var aktiv i det svenske flyvåpenet under krigen, men etter krigen kom han hjem og overtok driften. Fabrikken brant under krigen og måtte bygges opp igjen. Dermed havnet



Hedrum Cementstøperi er en lokal aktør med god kjennskap til markedet og distriktet, noe kundene setter stor pris på. Fra v. Pål Gunnar, Linda, Birgitte og til høyre Jan Gunnar, alle Johansson.

fabrikken på dagens plassering. I 1986 fikk fabrikkens en ny oppgradering til slik den fremstår i dag.

Jan Gunnar har fulgt bransjen lenge. Han begynte i bedriften allerede da han var i begynnelsen av 20-årene. For 14 år siden tok han over etter sin far og er nå tredje generasjon eier av Hedrum Cementstøperi. Nå driver han med god støtte fra barna sine Linda, Pål Gunnar og Birgitte.

Mange ulike produkter

Hedrum Cementstøperi har gjennom hundre år jobbet med ulike typer produkter. Bedriften har vært inntil produksjon av betongtakstein og har laget titusenvis av kvadratmeter betongbjelkelag, etter en svensk patent.

– Det var på slutten av femtallet og ut på sekstallet. Samtidig produserte vi rikelig med kummer, rør og tilbehør, forteller Jan Gunnar.

På den tiden var så mange som 25-30 mann involvert i driften. Senere ble det investert i nytt blandedanlegg og de begynte, som noen av de første i distriktet, med utkjøring av ferdigbetong.

Medlem av Basal

Hedrum Cementstøperi har vært en del av Basal siden 2001. Bedriften produserer i dag DN 400, 650 og 1000 kumringer, topplater opp til DN 1200, spesialrenneløpskummer, sandfang og mindre vannkummer. Betongvarebedriften kan levere hele Basal-sortimentet ved at de kjøper fra andre Basal bedrifter.

100-åringen har fem ansatte. Hedrum Cementstøperi er en lokal aktør som har god kjennskap til distriktet. Med å ha fokus på sitt lokalmiljø har bedriften opparbeidet seg gode relasjoner og lokalkunnskap. Det vet markedet å sette pris på og fremtiden ser lys ut.

Sterk vekst for betongprodusentene



I TET: – I dag er Norge blant de europeiske landene med de mest moderne betongfabrikker. Dette bidrar til ytterligere kvalitetsheving, sier Erik B. Dye, daglig leder i Basal.

Basals betongprodusenter har økt omsetning med hele 400 prosent i perioden 2001 til 2018. – Dette er en eventyrlig vekst, sier Erik B. Dye daglig leder i Basal.

TRONDHEIM: Like utenfor Trondheim er ny E6 under ferdigstilling. Her har DN 3000 ig-falsrør blitt lagt.

– Det er første gang i Norden brukes ig-falsrør DN3000 betongrør i et vegprosjekt. Rørene er så store at de blir definert som en bru-konstruksjon, forteller Erik B. Dye.

Han er klar på at hele VA-sektoren i Norge har en sterk vekst de siste årene. Mye takket være mange veiprosjekter.

– Likevel er veksten vi har hatt spesiell. Våre eiere har klart å ta en klar markedsposisjon i konkurranse med plastrør-industrien. Dette i en tid hvor konkurrentene har hatt en ubetydelig økning.

Fra motgang til suksess

Basal eies av 18 produsenter og leverandører av VA-produkter i Norge og er store på produksjon av avløpsrør, løsninger for fordrøyning, infiltrasjon og overvannshåndtering, samt vannkummer og renneløpskummer. Da Basal ble stiftet i 2001 var den norske betongindustrien nesten i knestående.



NORGES STØRSTE AVLØPSRØR: På E6-prosjektet mellom Jaktøyen i Melhus og Sentervegen ved City Syd i Trondheim legges DN 3000 ig-falsrør. Det er første gang i Norden brukes ig-falsrør DN3000 betongrør i et vegprosjekt.

– I denne perioden ble plastindustrien kjøpt opp av utenlandske krefter, med betydelige ressurser. Grossistene eies også av internasjonale selskap. Mot disse internasjonale eierne ble de norske betongvareprodusentene små, hver for seg. Sammen har vi klart å snu denne utviklingen, forteller Dye, som føyer til:

– I dag er Norge blant de europeiske landene med de mest moderne betongfabrikker. Dette bidrar til ytterligere kvalitetsheving.

Satser på prefabrikkerte vannkummer

Basals eierbedrifter satser nå for fullt på prefabrikkerte vannkummer. Vannkummene monteres innomhus under kontrollerte forhold etter ekstremt strenge standarder, og av personell med høy kompetanse.

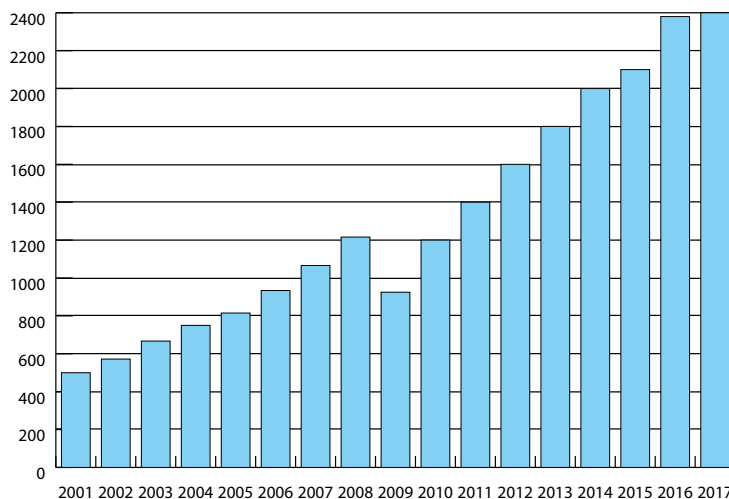
– Løsningen vil effektivisere byggeprosessen til entreprenører landet rundt. De får en komplett løsning som er helt ferdig montert. De får én faktura og levering til avtalt tid. Og de får en garantert trygghet om at dette er prefabrikkert og

montert under strenge standarder, sier Dye.

Strengt kvalitetsregime

Basals hovedoppgave er å utarbeide felles produktløsninger og standarder, inngå felles innkjøpsavtaler og utarbeide felles profilerings- og markedsmateriell for kjeden.

– I Basal utvikler og utveksler vi gode løsninger. Det rår et strengt kvalitetsregime i Basal. Samtlige Basalprodusenter er underlagt krevende internkontroll, og tredjepartskontroll av Kontrollrådet. På salgssiden er det full og reell konkurranse mellom bedriftene. Salget fra betongprodusentene foregår i hovedsak utenom grossistledet.



VEKST: Basals betongprodusenter har økt omsetning med hele 400 prosent i perioden 2001 til 2018.

Omsetning





**VISIT NORWAY ANBEFALER
SARVSFOSSEN DAM**



Foto: Kristofer Ryde / Otra Kraft

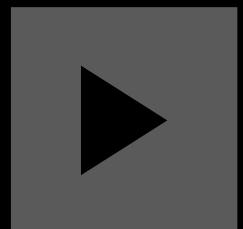
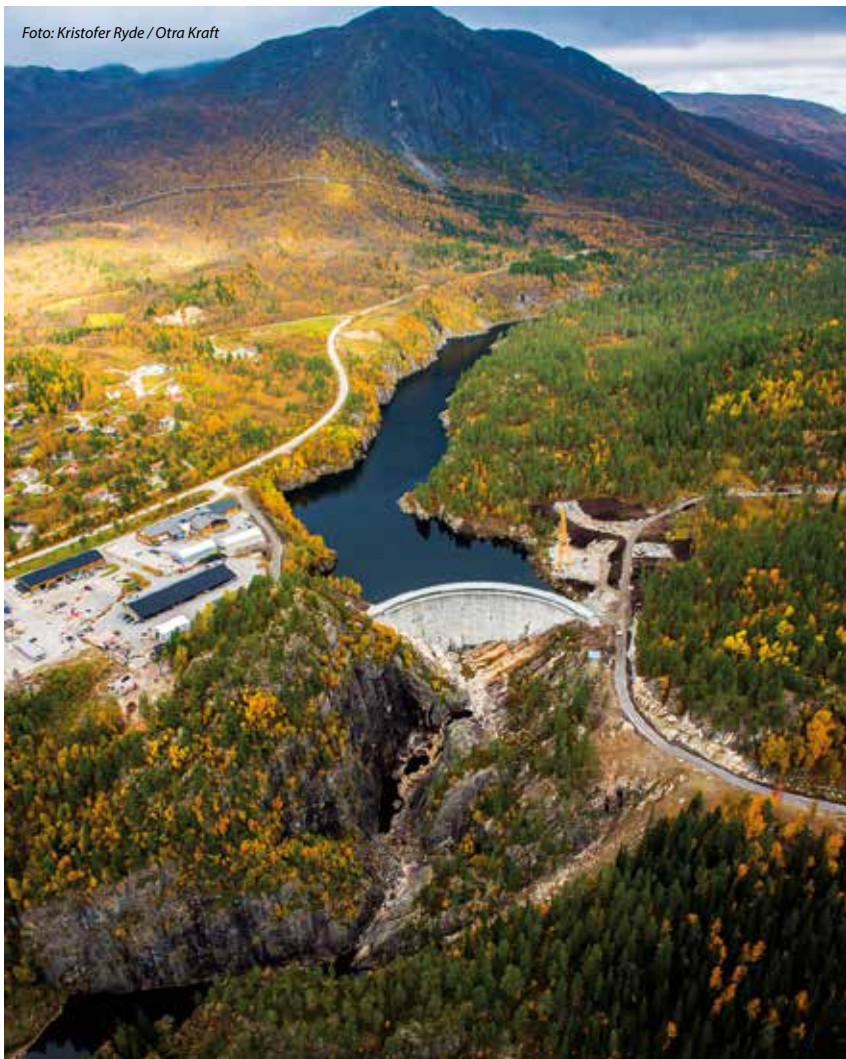


Foto: Kristofer Ryde / Otra Kraft



VISIT NORWAY ANBEFALER SARVSFOSSEN DAM

Det har ikke vært bygget en slik dam i betong i Norge siden Alta-utbyggingen på 1980-tallet.

Den 50 meter høye Sarvsfossen dam i Setesdal er et imponerende byggverk, som har havnet på Visit Norway anbefalingsliste.

Dammen som magasinerer vann i Otraelven er en viktig brikke i den største kraftutbyggingen på 20 år på Sørlandet, prestisjeprosjektet Brokke Nord.

Nytt rekreasjonsområde

Sarvsfossen dam ligger fint i terrenget tett inntil Bykles sentrumsbyggelse og bidrar ikke bare med ren vannkraft, dammen sikrer også veiforbindelse til den andre siden av dalen via bru på toppen av dammen. Ved å fylle den tidligere utilgjengelige kløften med en ny stille vannvei, har den skapt nye rekreasjonsområder nord for sentrum.

Utnytter betongens egenskaper

Sarvsfossen er en såkalt hvelvdam og har en dobbeltkrum bueform som utnytter betongens konstruktive egenskaper. Dobbeltkrummingen gjør at det ikke finnes to like kvadrater på hele dammen.

Dammen er 50 meter høy og 150 meter bred. Konstruksjonen er gjort med 128 unike betongklosser støpt hver for seg med et nyutviklet forskalingssystem med fem meters høyde. Opprinnelig ble det anslått at dammen ville trenge 15.500 kubikkmeter betong, men det ble totalt brukt nær 20.000 kubikkmeter. Dammen er ikke forankret til fjell, den har ikke en eneste fjellbolt og står kun på egenvekten og formen sin. Dermed føres kreftene ut og inn i fjellet.

Dammen er også vegforbindelse og har i tillegg infrastruktur for fiber, strøm, vann og avløp. Sarvsfossen dam er derfor ikke bare energi-produksjon, men også et bidrag til framkommelig og tilgjengelighet i nærområdet.

Sarvsfossen dam var i fjor nominert til Betongtavlen 2018.

KILDER: Teknisk Ukeblad, Energi Norge og Kraftnytt

Ny brosjyre fra Basal:

Betongrør - et trygt valg for norske ledningsanlegg

Betongrør er det sterke, stabile og kostnadseffektive valget. De er tøffe nok til å tåle anleggstrafikk og store leggedyp og mister ikke formen eller styrken gjennom levetiden.

Moderne ledningsanlegg setter store krav til materialvalg. Du trenger et anlegg som er robust, kostnadseffektivt og som ikke svekkes over tid. Dette er ikke en jobb for en lettveker, og er grunnen til hvorfor betong velges på store norske ledningsanlegg. Moderne betongrør har enorm styrke og gir trygghet i minst 100 år.



SPAR PENGER OG MILJØET

Benytt grove masser rundt betongrørene!

- ☑ **Økt bæreevne.**
Grove masser gir en mer stabil rørgrøft med høyere kvalitet.
- ☑ **Stor styrke.**
Betongrør har stor iboende styrke, og kan derfor omfylles med maskinkult.
- ☑ **Økonomisk.**
Gjenbruk av oppgravde masser gir store økonomiske og miljømessige fordeler.

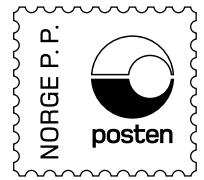
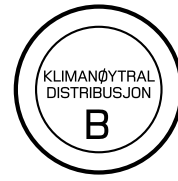


Basal Vannkum
DN1200 – DN3000

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

Basal har kompetansen
og løsninger som sikrer
en trygg leveranse.

Returadresse:
Basal AS
Lille Grensen 3,
0159 Oslo



ROBUST

STERKT

**KOSTNADS-
EFFEKTIVT**

STABILT

**MOTSTANDS-
DYKTIG**

MILJØVENNLIG



BETONGRØR

- et trygt valg for norske ledningsanlegg

Betongrør er førstevalget i mange store infrastruktur prosjekter. De er tøffe nok til å tåle anleggstrafikk og store leggedyp.

Betongrør mister ikke formen eller styrken gjennom levetiden.

Betongrør er det sterke, stabile og kostnadseffektive valget.

