

Fredrikstad kommune

Teknisk drift

Overvannsrammeplan

08.11.2007



FORORD

Overvannsveilederen for Fredrikstad kommune er fremkommet etter et initiativ fra Fredrikstad kommune, Teknisk Drift VA v/ Elisabeth Syversen og Karin Anja Arnesen.

COWI AS har bistått med en utvidet sekretærfunksjon. Overvannsgruppe Fredrikstad (OGF) har en veiledende rolle og har kommet med innspill underveis i arbeidene.

NORVARs¹ rapport: "144-2005 Veiledning i overvannshåndtering" er brukt som kilde og idegrunnlag for store deler av denne veilederen.

¹ **NORVAR** er en landsdekkende interesse- og kompetanseorganisasjon i vann- og avløpssektoren som eies av norske kommuner og VA-verk.

1	INNLEDNING	4
1.1	MÅLSETTING MED RAMMEPLANEN.....	4
1.2	INNHold I OVERVANNSRAMMEPLANEN	4
1.3	ORGANISERING AV PLANARBEIDET	4
2	BAKGRUNN - HISTORIKK	5
2.1	AVLØPSSYSTEMENE	5
2.2	RESIPIENTER	7
2.3	FLOM.....	7
2.4	FINANSIERING AV VA-TJENESTENE.....	8
2.5	EU'S RAMMEDIREKTIV FOR VANN – VANNDIREKTIVET.....	9
3	KOMMUNENS STRATEGI FOR EN HELHETLIG OVERVANNSHÅNDTERING	10
3.1	UTFORDRINGER I PLANPROSESSENE	10
3.2	KOMMUNALE FØRINGER FOR EN HELHETLIG OVERVANNSHÅNDTERING	12
3.2.1	<i>Føringer i forbindelse med vannmiljø</i>	<i>13</i>
3.3	ALLMENNHETENS MEDVIRKNING OG INFORMASJON.....	13
3.3.1	<i>Lokalt engasjement</i>	<i>13</i>
3.3.2	<i>Informasjon til aktuelle aktører</i>	<i>13</i>
3.4	OVERVANN BELYST I DE KOMMUNALE PLANER.....	14
3.4.1	<i>Kommuneplanen, kommunedelplaner</i>	<i>14</i>
3.4.2	<i>Reguleringsplaner, bebyggelsesplaner</i>	<i>14</i>
3.4.3	<i>Byggesaksbehandling.....</i>	<i>14</i>
3.5	BESLEKTEDE KOMMUNALE PLANER	15
3.5.1	<i>Hovedplan for vann og avløp.....</i>	<i>15</i>
3.6	SJEKKLISTER	15
4	NEDBØRFELT, AVRENNING OG TILTAK	16
4.1	NEDBØRFELTBESKRIVELSE	16
4.2	KLASSIFISERING AV OMRÅDER / SONER / NEDBØRFELT	16
4.2.1	Røde soner - omfattende tiltak	17
4.2.2	Gule soner - moderate tiltak	17
4.2.3	Grønne soner - enkle tiltak	17
4.2.4	Grå soner - spesielle tiltak.....	18
4.2.5	Blå sone - nedbørfelt for drikkevannsforsyning	18
4.3	FLOMVEIER	18
5	BEGREPSFORKLARINGER.....	19

1 INNLEDNING

1.1 Målsetting med rammeplanen

Målsettingen er å skape en bevissthet blant kommunale og private utbyggere om overvannsproblematikk og overvannshåndtering etter moderne ideer om bærekraftige prinsipper. Veiledningen skal:

- Være et hjelpemiddel for kommunal arealplanlegging;
- Synliggjøre hvor i planleggingsprosessene påvirkningsmuligheten er størst mhp. løsningsvalg og;
- Beskrive prinsipielle tekniske løsninger.

Grunnlaget for god overvannshåndtering legges i arealplanleggingen gjennom en helhetlig og integrert prosess hvor relevante fagetater, myndigheter og private aktører er involvert.

1.2 Innhold i overvannsrammeplanen

Denne overvannsrammeplanen består av to deler; Del I og Del II.

Del I er en forklarende og retningsgivende del som er ment å legge grunnlaget for planlegging på arealnivå samt å beskrive kommunens strategier for fremtidens overvannshåndtering.

Del II er en veileder for alle som planlegger, prosjekterer eller bygger anlegg hvor overvannsdistribusjon skal være en integrert del. Overvannsrammeplanen er ikke ment å være en håndbok for detaljprosjektering av overvannsanlegg.

1.3 Organisering av planarbeidet

Arbeidet med veiledningen har vært styrt av avdeling for Teknisk drift i kommunen, og Overvannsgruppe for Fredrikstad har vært høringsinstans og veileder. Veiledningen er ført i pennen av COWI A/S, Fredrikstad.

2 BAKGRUNN - HISTORIKK

Tradisjonelt har disponering av overvann² i bebygde områder vært basert på å lede overvannet raskest mulig bort i lukkede ledningssystemer til nærmeste resipient (bekk, elv, sjø). Den økende urbaniseringen som har funnet sted i den senere tid har medført at overflateavrenningen har øket betydelig, noe som i enkelte tilfeller har medført at avløpssystemene har blitt tilført mer vann enn det har vært dimensjonert for. Urbaniseringen har også medført en økende belastning på eksisterende resipienter ved at en opplever høye spissavrenninger (stor vannføring) og øket vannforurensning.

I de senere årene har det vært mye fokus på ”føre-var”-prinsipper, og å redusere fremtidige tenkelige skadesituasjoner. For overvannshåndtering legges det nå vekt på å håndtere overvann så nær kilden som mulig (LOH = Lokal Overvannshåndtering).

Ved bruk av LOH etterligner vi den naturlige vannbalansen for et område. Denne systemtenkingen for håndtering av overvann innebærer også at de naturlige grunnvannsmagasiner opprettholdes ved at nedbøren i prinsipp følger de naturlige vannveiene som eksisterte før utbygging.

I de siste 10-årene har disponering av overvann hatt økende fokus både lokalt og nasjonalt med bl.a. bakgrunn i det som er nevnt ovenfor. En har også fått en større bevissthet om overvann som ressurs og ikke et problem. Overvann søkes nå integrert i landskapsbildet i utbyggingsområder og eksisterende utbygde områder. Dette for i større grad å ivareta nasjonale retningslinjer om biologisk mangfold og ønsket om vann som trivselselement.

2.1 Avløpssystemene

En stor del av den utbygde VA-infrastrukturen i Fredrikstad er basert på **fellessystem** hvor kloakk, drens- og overvann føres i en og samme rørledning, i motsetning til **separatsystemet** hvor kloakk og drens- og overvann føres i separate ledninger (2-rørssystem). I separatsystemet føres drens- og overvann til nærmeste resipient.

Etter at utbyggingen av kloakkrenseanleggene startet på 1970-tallet så man klart en stor ulempe i å føre overvannet til renseanleggene. Skulle dette ha vært gjort måtte renseanleggene ha vært dimensjonert mange ganger større enn hva de er i dag.

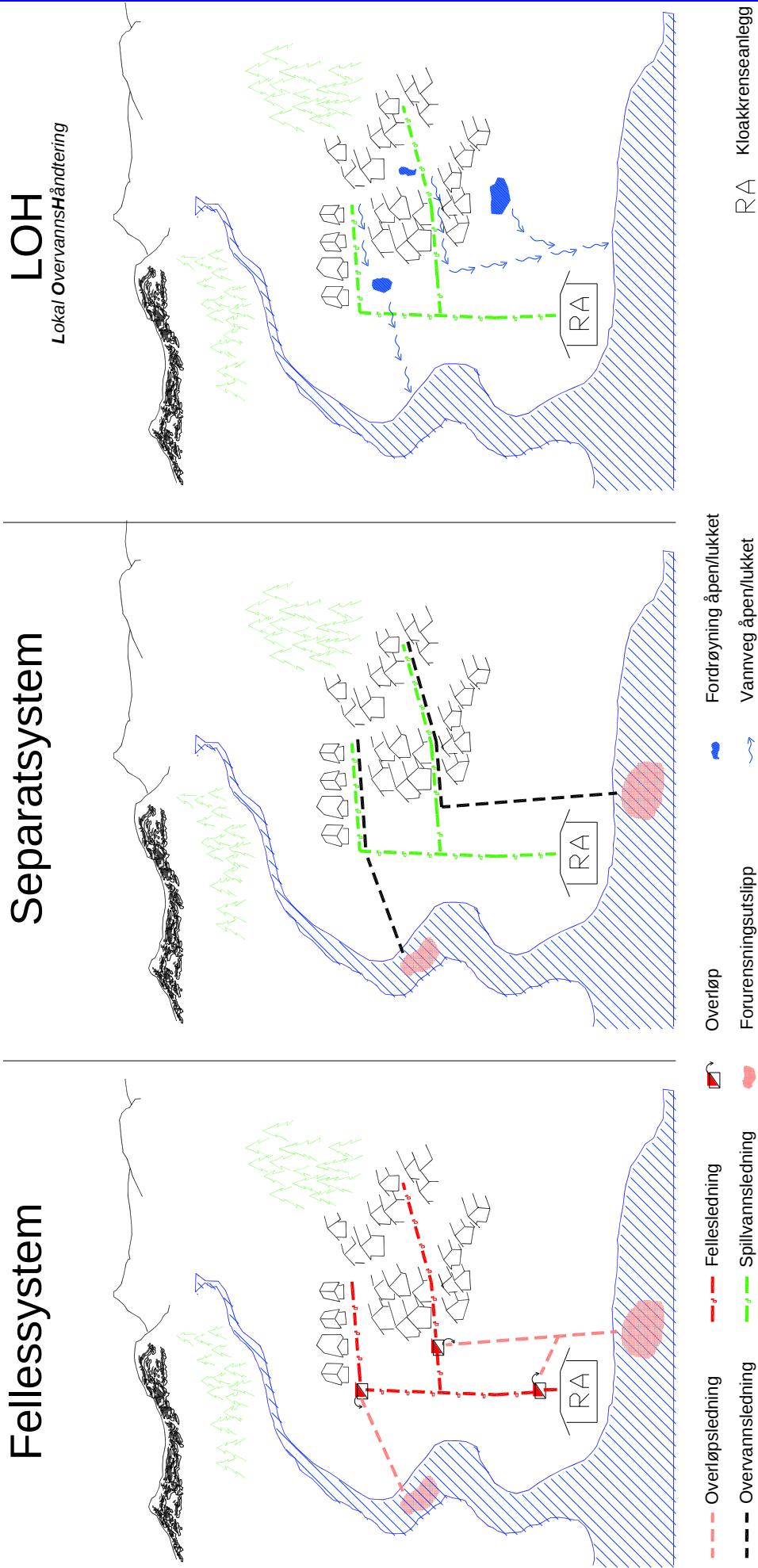
Det samme ville gjelde for kloakkpumpestasjonene som pumper kloakken i Fredrikstad mot FREVARs kloakkrenseanlegg på Øra. Det er derfor montert regnvannsoverløp³ på fellessystemet for å avlaste overvann i nedbørsituasjoner. Dette avlastede vannet renner ut i nærmeste resipient.

Fra rundt 1960 begynte saneringen av fellessystemet, dvs. separere overvann og spillvann (separatsystem). For nye utbyggingsområder i kommunen kreves det at dette bygges ut med separatsystemet. Dagens ledningssystem for avløp i Fredrikstad er en kombinasjon av fellessystem og separatsystem.

På neste side er prinsippene for separat- og fellessystem vist. Det er også vist i prinsipp hvordan et system for mer tidsriktig håndtering av overvannet (LOH) utformes.

² Overvann: Nedbør og vann fra snøsmelting som renner av fra overflaten.

³ Regnvannsoverløp (=overløp): Utslippsarrangement i fellesavløpssystem som trer i kraft når vannføringen blir for stor som følge av for mye overvannstilførsel. Urenset avløp tilføres da tilstøtende vannforekomster.



2.2 Resipienter

Hovedresipient for utslipp av overvann i Fredrikstad kommune er Glomma. Det er dessuten mindre resipienter som Seutelva, Veumbekken og Oldenborgbekken. Resipientene mottar overvann som er mer eller mindre forurensset samt fortynnet kloakkvann fra overløp. Både forurensset overvann og fortynnet kloakk fra overløp vil innvirke på vannkvaliteten i de enkelte resipienter.

Vedlagt tegning nr. OV-1 viser hvor i kommunen det er pumpestasjoner for avløp. Ved alle disse pumpestasjonene er det installert overløp. Noen er regnvannsoverløp på fellessystem og andre er kun nødoverløp som trer i drift dersom pumpestasjonene stopper.

Kommunen gjennomfører prøvetaking i et utvalg resipienter og analyserer vannkvaliteten basert på fysisk/kjemiske parametere som gir en indikasjon på tilstanden i resipientene. Årsaken til variasjonen i vannkvalitet kan skyldes flere forhold som bl.a. utslipp fra regnvannsoverløp, avrenning fra jordbruk, feilkoblinger og utslipp av forurensset overvann, spesielt fra sentrumsnære områder. Vedlagt tegning nr. OV-1 viser målepunkter i bekker (vedlegg OV-1A angir stedsbeskrivelse for målepunkter).

Utslipp fra kloakkledningsnettet, regnvannsoverløp, mv. omtales i Hovedplan for Vann og Avløp.

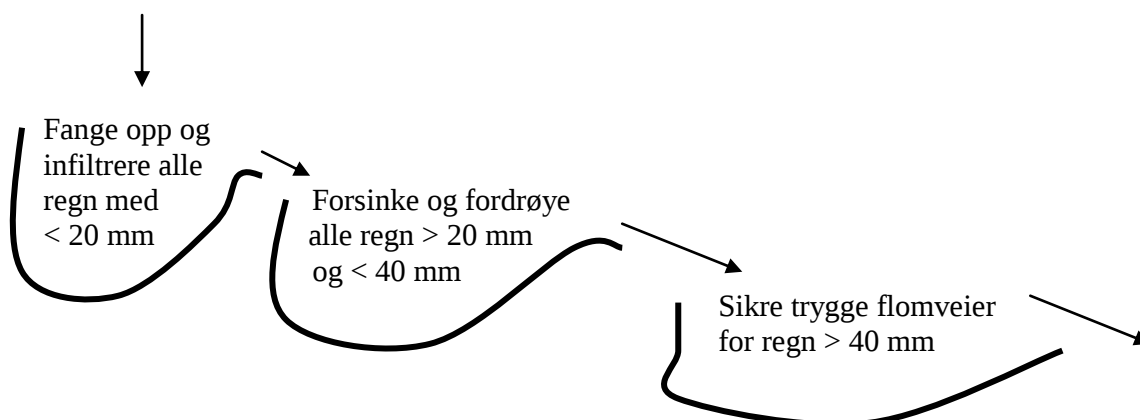
2.3 Flom

Med begrepet flom menes vannføringer / vannstander som er større enn hva de etablerte vannveiene kan transportere. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har utarbeidet retningslinjer for arealbruk og sikring i flomutsatte områder. I Fredrikstadorrådet gjelder disse retningslinjene i hovedsak for Glomma opp mot Sarpsfossen. NVE er statlig forvaltningsmyndighet for landets vassdrag..

I Fredrikstadorrådet påvirker for øvrig flom i Glomma omgivelsene lite i motsetning til variasjoner i sjøvannstanden som påvirker deler av Fredrikstad i form av oppstuvning i ledningsnettet og oversvømmelser. For oppdatert informasjon om flom og flomsikring se: www.nve.no

I overvannssammenheng brukes det også ofte begreper som flom/oversvømmelse. Det er da oftest relatert til vannføringer i rørsystemer som er større enn hva rørene er dimensjonert for. I mange tilfeller skyldes dette den økende grad av urbanisering som tidligere er omtalt.

Ved dimensjonering / design av fremtidige overvannssystemer bør derfor disse utformes etter treleddsstrategien anbefalt av NORVAR som vist i figuren nedenfor.



Figur - Treleddsstrategi, illustrasjon for håndtering av nedbør. (NORVAR 144/2005)

Slik strategi vil gjelde både ved bygging av overvannssystemer i eksisterende urbane områder og for nye utbygginger. Treleddsstrategien er en teoretisk strategi og kan være vanskelig å etterfølge i høst- og vinteravrenningssituasjoner i Fredrikstad. Som idéskisse ved oppstart av prosjekter er det allikevel viktig å forsøke å tilstrebe tilsvarende løsninger.

2.4 Finansiering av VA-tjenestene

Vann- og avløpstjenester (bygging, drift og vedlikehold) er 100% finansiert gjennom gebyrgrunnlaget. Gebyrsatsene fastsettes til enhver tid av kommunestyret i Fredrikstad. Det er fastlagt ved lov at det ikke er tillatt å kreve høyere gebyrer enn hva som faktisk blir brukt på VA-systemene⁴.

Grunnlaget for gebyrer er først og fremst bygg knyttet til kommunalt VA-nett.

Dammer og andre åpne vannveier er ikke omfattet av VA-gebyrene. I og med at åpne systemer for overvannshåndtering blir mer og mer vanlig må slike systemer også defineres som kommunale overvannssystemer på lik linje med lukkede rørsystemer.

Veier og parkeringsarealer "abonnerer" ikke på VA-tjenester, og faller derfor heller ikke inn under gebyrgrunnlaget for VA. Avrenning fra veier og veiarealer bidrar i vesentlig grad til den høye belastningen på fellessystemene.

Det må sees på som en viktig oppgave å utforme bestemmelser (finansiering) som ivaretar drift og vedlikehold av åpne overvannssystemer, veier og parkeringsareal.

⁴ Se http://www.fredrikstad.kommune.no/Teknisk_drift for oppdatert informasjon om hva gebyret er, og hvordan dette benyttes.

2.5 EU's rammedirektiv for vann – Vanndirektivet

EU's rammedirektiv for vann ble vedtatt i desember 2002. Som EØS-land har Norge forpliktet seg til å gjøre direktivet gjeldende for norske vannforekomster. Oppdatert informasjon om vanndirektivet og innhold finnes på: www.vanndirektivet.no. Intensjonene i vanndirektivet vil legge premisser for forvaltning av overvannssystemene i årene som kommer.

Nedenfor er det gitt noen hovedsetninger fra vanndirektivet:

Vanndirektivets mål:

- Beskytte, evt. forbedre kvaliteten av ferskvann, brakkevann, kystnære farvann og grunnvann.
- Sørge for langsiktig og bærekraftig forvaltning av vannkvalitet og vannmengde.

De viktigste endringene i forhold til dagens forvaltning:

- Nedbørfeltorientert forvaltning, dvs. administrativ inndeling av landet i nedbørfeltdistrikter som omfatter ferskvann, fjord og kyst ut til 1 nautisk mil utenfor grunnlinjen
- Klassifisering av økologisk tilstand (større fokus på økologi) etter 5 tilstandsklasser. Miljømålet for alle vannforekomster er å nå god økologisk og kjemisk status. Miljømålet skal være oppfylt innen 2015.

3 KOMMUNENS STRATEGI FOR EN HELHETLIG OVERVANNSHÅNDTERING

I bebygde områder skal overvann i størst mulig grad tas hånd om ved kilden slik at vannbalansen opprettholdes tilnærmet lik naturtilstanden. Overvannet skal også søkes utnyttet til glede for innbyggerne. Vannet skal gjøres synlig og tilgjengelig i bebygde områder / byområder, og reetablering / åpning av lukkede vannveier skal prioriteres der dette kan gjennomføres innenfor forsvarlige tekniske og økonomiske rammer.

Planlegging av overvannshåndteringen må samordnes med arealplanleggingen i kommunen. Det vil si at prinsipper og løsninger for overvannshåndtering vurderes og fastsettes i kommuneplaner, kommunedelplaner, regulerings- og bebyggelsesplaner så vel som i den enkelte byggesak.

3.1 Utfordringer i planprosessene

Grunnlaget for god overvannshåndtering legges i arealplanleggingen, og det er derfor nødvendig at det fokuseres på overvann, på lik linje med vannforsyning og kloakkering, tidlig i planprosessene.

Overvannshåndtering er ikke i dag en del av planarbeidene i Fredrikstad kommune (med unntak av noen enkelte områder). Kommunen og private utbyggere utarbeider reguleringsplaner etter gjeldende retningslinjer hvor overvann ikke er en integrert del av planleggingen. Nødvendige arealer blir ikke avsatt til overvannshåndtering og det blir ikke lagt føringer for landskapsmessige utforminger i tilknytning til overvann. Løsningen blir derfor ofte at overvannet må transporteres i rør ut av utbyggingsområdene.

Det finnes ingen formelle regler for vurdering av overvannshåndtering på de enkelte kommunale plannivåer. Normal praksis er at det søkes godkjent en VA-infrastruktur etter at arealdelen i planene er godkjent. Dette kan i stor grad medvirke til at VA-planene og behovet for overvannshåndtering blir marginalisert fordi det ikke er tatt hensyn til arealbehov / plassering for overvannssystemene (bl.a. fordrøyningsmagasiner).

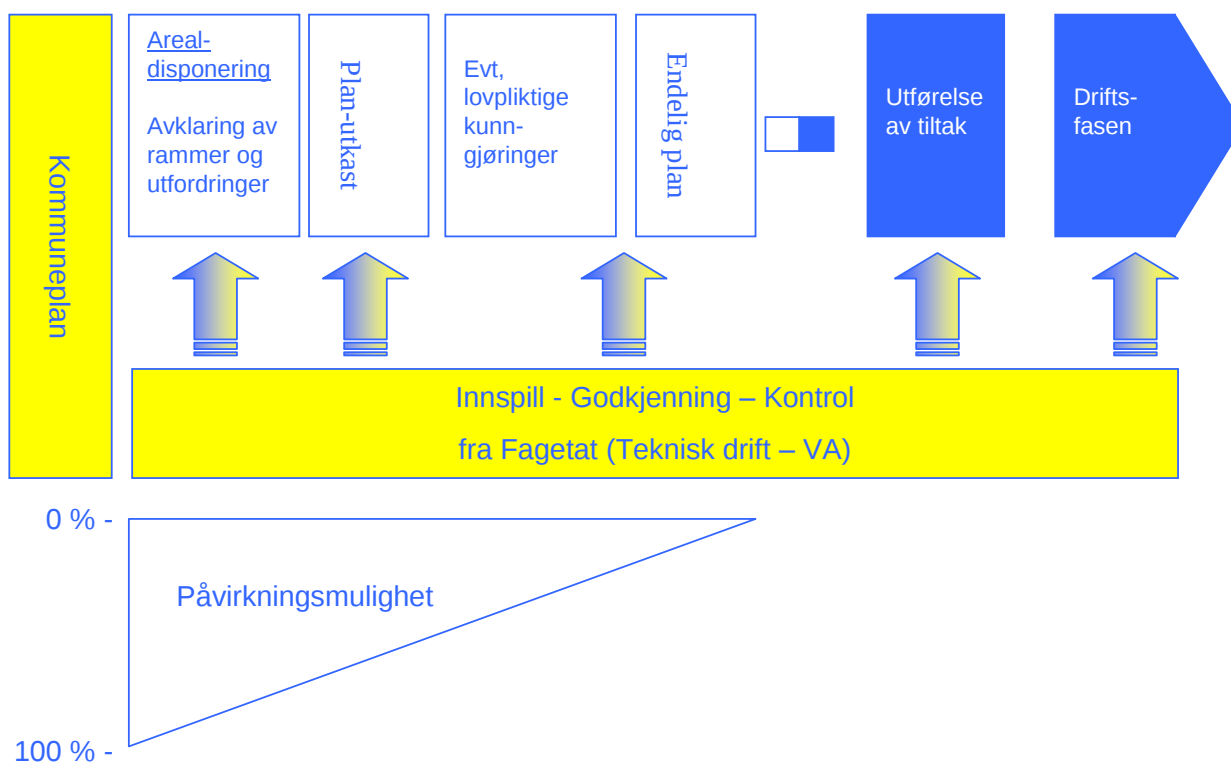
I de senere årene har Fredrikstad kommune ved Teknisk Drift, i noen tilfeller satt betingelser for utbygging av nye boligområder om at utbyggingen ikke skal øke avrenningen i forhold til avrenningen før utbygging. Slik bestemmelse har imidlertid blitt tatt etter at reguleringsplanene har blitt godkjent og blir gitt i sammenheng med godkjenning av plan for vannforsyning og avløp.

For at kommunen skal ha kontroll med overvannshåndtering i utbyggingsområder må premisser for dette meddeles utbygger tidlig i planprosessen. Fagetat som har ansvar for vurdering av overvannsdisponeringstiltak må involveres i planleggingsprosessen på et tidlig stadium slik at senere omgjøring ikke blir nødvendig. Spesielt viktig ved utbygging av overvannssystemer, hvor overvann skal ivaretas i størst mulig grad ved kilden, er at det utøves kontroll med gjennomføring av det enkelte anlegg.

Fagetaten må ha beslutningsmyndighet for overordnet og teknisk løsning og dessuten ha et kontrollansvar for utførelse og drift.

Figur 3-1 nedenfor viser stadier i den normale planprosessen. Tidlig i planfasen legges premissene for overordnet løsning og disse ivaretas gjennom den videre planprosess som omfatter planutkast, areal-, regulerings- og bebyggelsesplaner. Gjennom ulike faser i planprosessen vil kommunal fagetat ha påvirkningsmulighet og godkjennelsesmyndighet.

Figuren illustrerer også at påvirkningsmuligheten av løsningsvalg er avtagende jo nærmere man kommer den fysiske utførelsen av tiltaket.



Figur - Planprosessen, påvirkningsmulighet for å ivareta overvannshensyn

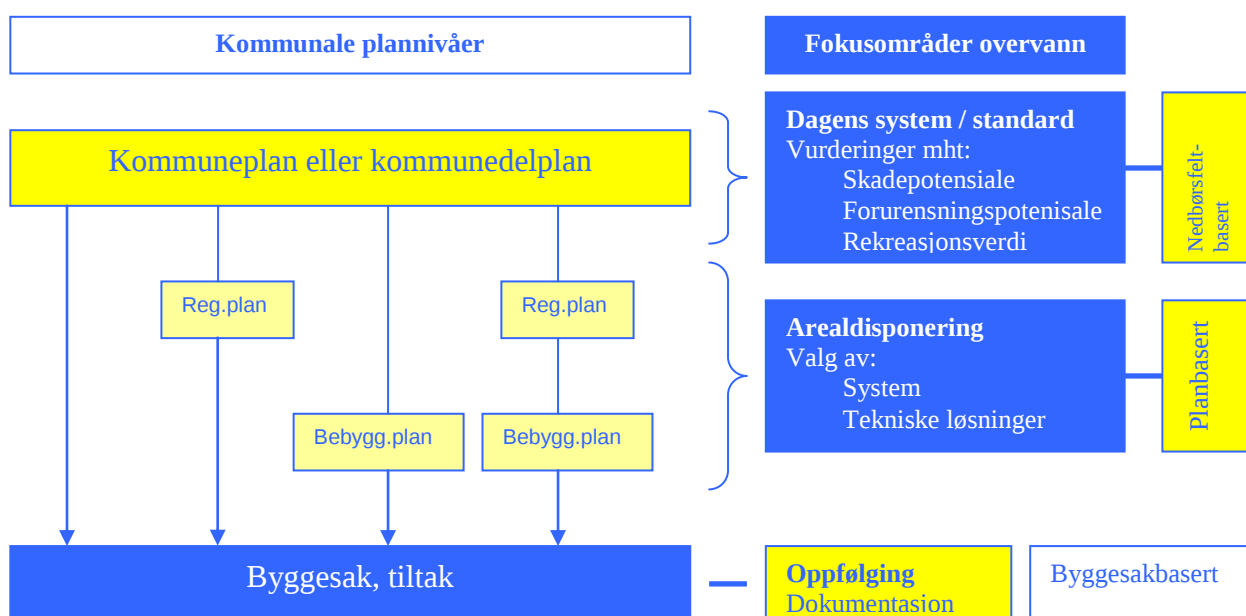
Tradisjonelt har kommunen driftsansvar for ledningsanlegg. For anlegg som transporterer vann i åpne systemer som bekker og dammer, hvor disse er en del av områdets overvannssystem, er ikke rutiner for drift og vedlikehold like godt innarbeidet, likeså ansvarsforholdene rundt dette.

Etter hvert som flere og flere overvannsanlegg i kommunen blir utformet med åpne løsninger, fordrøyningsbasseng, etc. er det viktig at behov for vedlikehold klarlegges og at ansvar for drift og vedlikehold bestemmes.

3.2 Kommunale føringer for en helhetlig overvannshåndtering

Kommunen ønsker å legge føringer for all utbygging som vil påvirke overvannssituasjonen i kommunen. Disse vil legges til grunn i saksbehandling i forbindelse med feltutbygginger, byggesaker, anleggelse av veier og terrenginngrep etc. som vil medføre en endring i overvannssituasjonen både når det gjelder overvannsmengde, vannkvalitet og vannmiljø. Før behandling av den enkelte sak vil det kunne kreves dokumentasjon for hvordan selve utbyggingen vil påvirke overvannssituasjonen og eventuelt få belyst hvilke avhjelpende tiltak som er planlagt iverksatt.

Figuren nedenfor viser hvilke overvannsvurderinger som det er naturlig å vurdere i forbindelse med de forskjellige kommunale planer.



Figur - Overvannsvurderinger i kommunale planer

Den fornyede saksbehandlingen i forbindelse med feltutbygging og byggesaker skal vektlegge overvannsaspektet i planleggingsfasen, utbyggingsfasen og driftsfasen.

Det skal settes krav til utbygginger på innledende planstadium iht. de føringer som gis av Fredrikstad kommune, Teknisk drift VVA, og behov for overvannsdokumentasjon, utforming av tiltak og driftsforhold skal belyses. Omfang vil være avhengig av hvor i kommunen tiltaket skal iverksettes og hvilken form tiltaket skal ha.

For å kunne ivareta de kravene er det en forutsetning at vei, vann og avløp (VVA), landskap og bebyggelse planlegges samlet. VVA ivaretar prosjektering av de tekniske røranlegg og fordryningsvolumer, landskap ivaretar estetisk utforming og grøntarealer, vannveier og åpne vannflater mens bebyggelsesplanene ivaretar tomte-interne tiltak (Lokal Overvanns Håndtering – LOH).

For å sikre at anleggene over tid fungerer i henhold til forutsetningene må dessuten drifts- og vedlikeholdsansvaret være klarlagt.

3.2.1 Føringer i forbindelse med vannmiljø

I den senere tid har man innsett viktigheten av å ha frie vannflater i nærmiljøet av hensyn til estetiske, miljømessige, trivselsmessige forhold, men også med hensyn til flomdemping.

Innslag av grøntarealer, næringskrevende vannvegetasjon og infiltrasjonsområder vil være viktige for rensing av forurenset overvann og for å redusere overflateavrenningen.

Kommunen vil ha fokus på overnevnte gjennom følgende generelle retningslinjer:

- Overvannssystemer skal fortrinnsvis være åpne systemer fremfor lukkede.
(Der hvor det er hensiktsmessig bør det vurderes å åpne eksisterende bekkelukking)
- I bebygde områder skal overvann i størst mulig grad tas hånd om ved kilden gjennom fordrøyning og infiltrasjon.
- Ved fornyelse av overvannssystemer skal en søke å gjøre vannet synlig ved å åpne vannveier og anlegge frie vannflater
- Forurenset overvann (fra by-urbane områder, sterkt trafikkerte veier mv.) skal føres til lokale renseinstallasjoner før vannet føres ut av området.

3.3 Allmennhetens medvirkning og informasjon

3.3.1 Lokalt engasjement

Kommunen har som ambisjon å søke å engasjere lokale miljøer knyttet til overvannsresipienter slik at en mer fullstendig kartlegging hensyn på vannkvalitet, flora og fauna i overvannssystemene i kommunen. Dette betyr at lokale foreninger, velforeninger og skoler engasjeres til å gjennomføre registreringer etter visse fastsatte retningslinjer. Kommunen vil i en viss utstrekning bistå med gjennomføringsprogram, utstyr og dekning av kostnader til analyser mv.

3.3.2 Informasjon til aktuelle aktører

Kommunen ivaretar målsetting og krav til overvannshåndtering gjennom kommuneplanen, kommunedelplaner, reguleringsplaner, bebyggelsesplaner og byggesaker gjennom denne veiledningen. Det er viktig at informasjon om overvannshåndtering blir tilgjengelig for arealplanleggere, feltutbyggere og ingeniører som er engasjert i plan- og utbyggingsarbeider i kommunen.

Kommunen ser derfor nødvendigheten av å utarbeide lettfattelig informasjon (informasjonsfolder), som belyser kommunens overvannsstrategi og som angir hovedprinsippene i den kommunale saksbehandling samt alternative prinsipielle tekniske løsninger. Slik informasjon vil det også være nødvendig å tilføre kommunalt ansatte saksbehandlere.

3.4 Overvann belyst i de kommunale planer

Nedenfor er belyst hvordan prinsippene om overvannshåndtering skal belyses i de enkelte kommunale planer. Strukturer og prosedyrer på tvers av kommunale sektorgrenser må etableres for å ivareta tilstrekkelig grundig saksbehandling i de enkelte planprosesser.

Vannforsyning, kloakkering og overvannshåndtering må vurderes tidlig i planprosessen for å ivareta og lettere tilpasse arealbruk og tekniske løsninger for å unngå endringer og økte kostnader.

3.4.1 Kommuneplanen, kommunedelplaner

Kommuneplanen og kommunedelplanene skal ha nedfelt overordnede retningslinjer og bestemmelser som ivaretar kommunens strategi for overvann innenfor hoved- eller delnedbørfelt. I planene relateres prinsippene om overvannshåndtering til arealbruk, det vil si båndlegging av areal for å ivareta muligheter for:

- Fordrøyning
- Overvannsrensing
- Flomveier
- Frie vannspeil

3.4.2 Reguleringsplaner, bebyggelsesplaner

Reguleringsplaner og bebyggelsesplaner skal ivareta arealbehov for tekniske og landskapsmessige løsninger i forbindelse med overvannshåndteringen.

Deler av utbyggingsarealet kan ved behov avsettes til overvannsformål for fordrøyning, anleggelse av frie vannflater mv., og krav til terengarronderinger som senkninger, beplantning, strupeanordninger, infiltrasjonssoner og flomveier. En helhetlig overvannsplanlegging innebærer også at de enkelte tomter inkluderes når krav og tekniske løsninger fastsettes.

3.4.3 Byggesaksbehandling

I byggesaker som ikke er fremmet gjennom en reguleringsplan eller bebyggelsesplan gjelder samme overordnede regler i hensynet til overvannshåndtering. De tekniske løsninger skal dokumenteres og godkjennes av kommunal faginstans.

3.5 Beslektede kommunale planer

3.5.1 Hovedplan for vann og avløp

Hovedplan for vann og avløp i Fredrikstad kommune (kommunedelplan) beskriver eksisterende og fremtidig vannforsyning og avløpshåndtering. Planen belyser også områder der hvor det eksisterende rørledningsnett har begrensninger med hensyn på kapasitet og hvor utbygging bare kan skje dersom avrenning fra nye områder begrenses etter prinsippene beskrevet i denne rammeplanen. Planen beskriver også kapasitetsmessige forhold for overløp og pumpestasjoner. Sett ut fra et forurensningsmessig synspunkt, vil dette legge føringer for bestemmelser vedrørende tillatte påslippsmengder fra utbygginger.

Der hvor hovedplanen angir et saneringsbehov av vann og avløpsnett vil normalt overvannsnett også bli sanert. Ved fornyelse av vann- og kloakkledningsnett skal overvannssystemet underkastes en tilsvarende grundig analyse for å sikre at overvannshåndtering ivaretas. Slik analyse skal dokumenteres gjennom den kommunale saksbehandlingen.

3.6 Sjekklistor

For å ivareta god overvannshåndtering vil det være hensiktsmessig å utarbeide sjekklistor til bruk i saksbehandlingen.

Eksempel på sjekklistor er vist i Del II.

4 NEDBØRFELT, AVRENNING OG TILTAK

Basert på den kjennskap en har til overvannssituasjonen i kommunen er det utarbeidet et kart som viser topografiske hovednedbørfelt (heretter kalt soner) i kommunen. For de enkelte soner er det angitt krav til dokumentasjon og tiltak i forbindelse med utbygging. Det er også angitt områder som ikke har status som nedbørfelt, men som krever spesielle tiltak. Dette er nærmere beskrevet i det etterfølgende.

4.1 Nedbørfeltbeskrivelse

Sonene i Fredrikstad kommune er vist på vedlagt tegning nr. 001. De fleste sonene har utløp til Glomma, Seutelven eller sjøen⁵, og er angitt i fargene rødt, gult og grønt basert på den kategorisering som er foretatt, se kap. 4.2.

Borredal-sonen (merket med blått på kartet) er definert som egen arealtype da dette feltet er båndlagt som beskrevet i PBL §20-4, 1. ledd no. 4 (nedbørfelt for drikkevann). Ingen utbygging tillates i denne sonen.

Det er også, som vist i kartet, tre områder som er skravert med grått. Disse områdene er av en slik karakter at de ikke uten videre kan sammenliknes med andre arealer. Dette beskrives i det etterfølgende.

4.2 Klassifisering av områder / soner / nedbørfelt

Tegning nr. 001 viser en kategorisering av nedbørfeltene i Fredrikstad kommune basert på en overordnet hydraulisk kapasitet/flomvurdering. Vannkvalitet er ikke vurdert i forbindelse med kategoriseringen. Områdene er delt inn i følgende hovedkategorier:

Røde soner	- krever omfattende tiltak på overvannssiden.
Gule soner	- krever moderate tiltak på overvannssiden
Grønne soner	- krever normalt enkle tiltak på overvannssiden
Grå soner	- krever spesielle tilpassede tiltak
Blå sone	- nedbørfelt for drikkevannsforsyning

For alle utbyggingsområder gjelder at det skal foretas en faglig vurdering av krav til overvannshåndtering før regulerings- og byggearbeider starter (dette ivaretas av Fredrikstad kommune, Teknisk drift, VVA). Desto tidligere krav tas hensyn til i reguleringsarbeidet, jo enklere blir det å legge til rette for en helhetlig og god overvannsløsning.

Inndelingen i soner er gjort for å forenkle krav til tiltaksomfang, og kravene vil være forskjellig avhengig av geografisk lokalisering av tiltaket.

I de sonene som er røde og grå vil det være viktigere å prioritere en overordnet gjennomgang av overvannsutfordringene enn i de gule og grønne sonene.

I det videre gis det en kort redegjørelse for hovedtrekkene i de ulike nedbørfelt.

⁵ Bydalen ser innestengt ut da det er en kulvert/tunnel som leder vannet til Glomma.

4.2.1 **Røde soner** - omfattende tiltak

Utbygging i disse sonene krever normalt omfattende overvannstiltak. Under sterk nedbør (høyt gjentakintervall) kan det i dag oppstå flom som medfører skader på eiendommer og eiendeler. Fortetting og utbygging i nedbørfeltene kan øke de maksimale flommene og øke skadeomfanget.

Prinsippkrav for overvannshåndteringen i de røde sonene:

- Det **skal** utarbeides en helhetlig overvannsplan for områdene som skal bygges ut. Planen **skal** inkludere en konsekvensvurdering for hele det topografiske nedbørfeltet.
- Ved utbygging **skal** det gjennomføres tiltak slik at maksimal avrenning ikke øker utover dagens avrenning.
- Flomveier **skal** planlegges.

4.2.2 **Gule soner** - moderate tiltak

I nedbørfelt som har stor til moderat flomfare, skal det foretas overvannsanalyse som viser endringer i avrenningsforholdene som følge av fortettingen eller utbygging.

Prinsippkrav for overvannshåndteringen i de gule sonene:

- Det **skal** utarbeides en helhetlig overvannsplan for områdene som skal bygges ut. Det kan også stilles krav til at det utarbeides en konsekvensvurdering for hele det topografiske nedbørfeltet.
- Ved utbygging **skal** det gjennomføres tiltak slik at maksimal avrenning ikke øker utover dagens avrenning.
- Flomveier **skal** planlegges.

4.2.3 **Grønne soner** - enkle tiltak

I nedbørfelt med liten eller ingen flomfare med dagens utbygging, kreves det generelt ikke helhetlige overvannsplaner. Utbygger forplikter seg allikevel til å bygge ut området på en slik måte at avrenningen ikke øker vesentlig som følge av utbyggingen, eller at det kan dokumenteres at resipienten har kapasitet til å transportere dimensjonerende avrenning som følge av maksimal fremtidig utnyttelse av arealene. Utbyggingen skal skje i tråd med godkjente løsninger for overvannshåndtering.

Prinsippkrav for overvannshåndteringen i de grønne sonene:

- Behovet for en helhetlig overvannsplan for områdene som bygges ut vurderes i hvert enkelt tilfelle.
- Ved utbygging **skal** det gjennomføres tiltak slik at maksimal avrenning ikke øker utover dagens avrenning såfremt det ikke kan dokumenteres at utbyggingen ikke vil medføre flom.
- Flomveier **skal** planlegges.

4.2.4 Grå soner - spesielle tiltak

Disse sonene kan ikke direkte sammenliknes med andre nedbørsfelt i kommunen. Det er i prinsippet 3 ulike soner:

Sorgenfri

I dette nedbørsfeltet er en stor del av arealene i dag vann. Det bør settes krav til vurderinger på nivå med de krav som er foreslått for de områder med omfattende tiltak (røde områder), og gjerne også strengere.

Sentrum

Sentrumsområde skal vurderes på samme nivå som for de områder med omfattende tiltak (røde områder). Deler av sentrum er påvirket av vannstandsvariasjonene i sjøen og det må tas hensyn til dette. I tillegg bør det i hvert enkelt tilfelle vurderes om overvann fra området gjøres til gjenstand for rensing før utslipp til Glomma.

Vørste

Vørste skal vurderes på samme nivå som for de områder med omfattende tiltak. Det er forurenset grunn i området, og spesielle tiltak må vurderes for å forhindre utvasking av forurensning fra dette området.

4.2.5 Blå sone - nedbørsfelt for drikkevannsforsyning

Denne sonen er båndlagt for drikkevannsforsyning.

4.3 Flomveier

Det er spesielt viktig i områder som bygges ut ivaretar flomveier. Flomveiene vil tre i funksjon hvis overvannssystemet blir overbelastet, tiltettet eller av andre årsaker ikke har tilstrekkelig kapasitet. Flomveier anlegges der hvor flom vil medføre liten eller ingen skade og kan være tilrettelagte forsenkninger i terrenget, gangveier, lekeplasser, deler av veiarealer mv.

Dimensjoneringskriterier og løsningsprinsipper er nærmere beskrevet i Del II.

5 BEGREPSFORKLARINGER

Disse begrepsforklaringene er en kopi av de som er gjengitt i NORVAR's veileder 144/2005, ord og uttrykk gjengitt nedenfor er ikke nødvendigvis benyttet i denne overvannsrammeplan.

<i>Avløpsområde:</i>	Område som leder avløpsvann med selvfall eller pumping til samme punkt. De naturlige vannskiller danner som regel grensene for avrenningsområdet.
<i>Avløpsvann:</i>	Felles betegnelse for spillvann fra husholdninger, industri og lignende. Omfatter også overvann som tilføres avløpsledningene. Se forurensningsloven §20.
<i>Avrenningskoeffisient, maksimal (Q_{maks}):</i>	Forholdet mellom maksimal overvannsavrenning og midlere nedbørintensitet (omregnet til vannføring). Uttrykker hvor stor andel av nedbøren som ikke infiltrerer til undergrunnen eller fordamper.
<i>Avskjærende ledning:</i>	Avløpsledninger langs fjorder, vassdrag eller innsjøer i strandsonen som skal fange opp avløp fra mange tidligere direkte utslipp. Avskjærende ledninger fører som regel avløpsvannet til avløpsrenseanlegg.
<i>Den rasjonelle formel:</i>	Formel for beregning av overvannsavrenning. Formelen sier at vannføringen er lik regnintensiteten multiplisert med nedbørsfeltets areal og avrenningskoeffisient.
<i>Drensvann:</i>	Vann fra drensledninger
<i>Fellesavløpssystem:</i>	Avløpsledningsnett som transporterer både spillvann fra husholdninger, næringsliv, offentlige institusjoner, drensvann fra bygningskonstruksjoner og overvann fra overflatene.
<i>Flomfrekvensanalyser:</i>	Beregninger som viser hvor ofte maksimale avrenninger og maksimale oppstuvningsnivåer oppstår i avløpssystemene.
<i>Flomsonekart:</i>	Kart som viser hvilke områder som oversvømmes ved ulike flomfrekvenser.
<i>Flomvei:</i>	Lavpunkt/-strekninger i terreng eller bebygde områder hvor vannet kan avledes ved flom.
<i>Fordrøyning:</i>	Midlertidig lagring av overvann. Tilført vann holdes tilbake/mellomlagres i magasin el.l. ved stor avrenning, for å redusere avrenningstoppene til nedenforliggende ledning, vassdrag, område.
<i>Frontregn:</i>	Når varm luft og kald luft møtes tvinges den varme luften opp. Den avkjøles da og vanndampen kondenserer og regn dannes. Denne regntypen virker over et stort område og kan være langvarig. Regnintensitetene er imidlertid sjeldent særlig høye.
<i>Gjentaksintervall regn/flom:</i>	Tidsintervall i antall år (i middel over en lengre tidsperiode) mellom regn eller avrenningstilfeller for en gitt intensitet.
<i>Gropmagasinering:</i>	Deler av nedbøren som magasineres på overflaten og fordamper derfra.
<i>Grunnvannstrømning:</i>	Strømningen i den mettede sonen under grunnvannstanden.
<i>Infiltrasjon av overvann:</i>	Nedbørvannets nedtrenging gjennom jordoverflaten.
<i>Infiltrasjonsmagasiner:</i>	Magasiner under marknivå bestående av et steinvolum, kassetter av plast eller lignende hvortil overvann ledes for så sakte å kunne infiltreres ut til grunnvannet under.
<i>Intersepsjon:</i>	Den delen av nedbøren som henger seg på gjenstander, trær, etc. og aldri når jordoverflaten.

<i>IVF kurve (Intensitet-Varighet-Frekvens kurve): Kasseregn:</i>	Kurve som for en bestemt målestasjon viser sammenhengen mellom maksimal regnintensitet for en viss regnvarighet og et visst gjentakintervall. Et tenkt regnskyll normalt utledet fra en I-V-F kurve med den regnvarighet og konstante regnintensitet som det valgte punktet på kurven indikerer.
<i>Konsentrasjonstid:</i>	Den tid det tar å konsentrere all nedbør fra de fjerneste deler av avrenningsområdet til det punkt som betraktes.
<i>Kulvert:</i>	Rør eller betongtunnel som fører overvann eller bekk under veier, jernbane eller en lignende hindring.
<i>Kumtak, hydraulisk:</i>	Energitap i vannstrømmen som oppstår ved passasje fra innløp til utløp. Kan medføre økt fare for oppstuvning i kjellere og lignende.
<i>LOH:</i>	Lokal overvannsdisponering/håndtering: Tiltak lokalt der nedbøren faller som hindrer overvannet i å renne direkte til avløpsledninger eller vassdrag. Består i hovedsak i å infiltrere via porøse overflater eller perkolere overvann via perkolasjonsbassenger til grunnvannet.
<i>Markvann:</i>	Vannet som befinner seg i den umettede sonen.
<i>Miljøgifter:</i>	Stoffer som i relativt lave konsentrasjoner skader miljø og helse. For eksempel tungmetaller, PAH, PCB, dioksiner, bromerte flammehemmere, m.m.
<i>Modellregn:</i>	Fiktivt regn som konstrueres på basis av tidligere regnstatistikk og som brukes for å analysere virkningene av et dimensjonerende regn.
<i>MOUSE:</i>	Matematisk datamaskinbasert program som kan beregne vannføringer, oppstuvninger og forurensningsutslipp fra kompliserte avløpsnett over lange tidsperioder som for eksempel et helt år. Utviklet i Danmark.
<i>Nedbørfelt:</i>	Et avgrenset område hvorfra all nedbør renner ned til et bestemt punkt nederst i feltet. Også ofte kalt nedbørfelt.
<i>Nedbørintensitet:</i>	Nedbørsmengde pr. tidsenhet.
<i>Nedbørsintensitetskurve:</i>	En kurve som viser nedbørens intensitet som funksjon av regnvarigheten.
<i>NIVANETT:</i>	Matematisk datamaskinbasert program som kan beregne vannføringer og forurensningsutslipp fra avløpsnett, samt dimensjonere dette. Utviklet i Norge.
<i>Objektivt ansvar:</i>	Ansvar uten skyld.
<i>Oppstuvningsnivå, maksimal:</i>	Den maksimale høyde avløpsvannet stiger til i kummer, kjellere, etc. under sterkt regn.
<i>Overløp:</i>	Utslippsarrangement i fellesavløpssystem som trer i kraft når vannføringen blir for stor som følge av for mye overvannstilførsel. Urenset avløp strømmer da direkte ut i tilstøtende vannforekomster.
<i>Oversvømmelsesfrekvens:</i>	Hyppighet for oversvømmelse/overbelastning i ledningssystemer eller andre vannveier. For ledningsanlegg oppstår oversvømmelse når vannstanden stiger til terrengoverflate eller når tilbakestuvning i kjellere e.l. oppstår.
<i>Overvann:</i>	Nedbør og vann fra snøsmelting som renner av på overflaten.
<i>PBL:</i>	Plan- og bygningsloven
<i>Perkolasjon:</i>	Vannets bevegelse ned i gjennom jordprofilen til grunnvannet i umettet sone.

<i>Permeable områder:</i>	Områder hvor overvannet/regnvannet kan trenge ned i grunnen. Dette kan være gressflater, grusveier, jorder og løkker uten asfalt og betong, etc.
<i>Pluviograf:</i>	Et instrument for automatisk registrering av nedbøren som funksjon av tid.
<i>Primærsystemet:</i>	Betegnelse på de naturlige avrenningssystemene. Navnet indikerer at disse primært bør brukes.
<i>Resipient:</i>	Mottager av behandlet eller ubehandlet avløpsvann. For eksempel hav, innsjø, elv eller jord.
<i>Rørsedimenter/røravlagringer:</i>	Partikler av mineralsk eller organisk sammensetning som bunnfeller i rør i tørrværsperioder når vannføringen er liten i rørene. Deler av dette spyles senere ut i våtværsperioder.
<i>Sekundærsystemet:</i>	Betegnelse på rørsystemet for bortledning av overvann.
<i>Selvrensing (i rør):</i>	Et rørs evne til å transportere partikler.
<i>Separatavløpssystem:</i>	Viktig for å unngå gjentetting og rørsedimenter i tørrværsperioder. Avløpssystem som har to separate avledninger for spillvann og overvann. Dette skjer normalt i to separate avløpsledninger.
<i>Sluk:</i>	Installasjon i gater som leder vannet fra gateplan til avløpsledning.
<i>Spillvann:</i>	Avløpsvann fra husholdninger, næringsliv, offentlige institusjoner etc.
<i>Suspendert stoff (SS):</i>	Små partikler av organisk og uorganisk materiale som svever i vannet.
<i>SWMM:</i>	Matematisk datamaskinbasert program som kan beregne vannføringer, oppstuvninger og forurensningsutslipp fra kompliserte avløpsnett over lange tidsperioder som for eksempel et helt år. Utviklet i USA.
<i>Symmetriske hyetogram:</i>	Fiktivt regn som konstrueres på basis av en IVF kurve. Regnet er som regel pyramideformet og symmetrisk om en midtakse. Ved å bruke dette får man dimensjonerende vannføringer alle steder i avløpssystemet med kun en beregning.
<i>Syntetisk modellregn:</i>	Et konstruert regn som brukes til å dimensjonere avløpsanlegg.
<i>Tette flater:</i>	Flater med tett dekke som asfalterte veier, parkeringsplasser, hustak etc.
<i>Tilrenningstid:</i>	Den tiden det tar en vanddråpe å renne fra ytterste punkt i et felt til nærmeste ledningsinntak i delfeltet.
<i>Trykklinje:</i>	Trykklinjen forbinder nivåer som en fri vannoverflate stiger til under rørstrømning.
<i>Vannrammedirektivet:</i>	EU-direktiv som bl.a. fastslår at alle vannressurser skal forvaltes som en helhet og med hele det nedbørfeltet som berøres som en forvaltningsenhet. Det er satt tidsfrister for når overvåking, tiltaksplaner og tiltaksgjennomføring for oppnåelse av en tilstand mest mulig lik naturtilstanden skal være gjennomført. Dette er i utgangspunktet år 2015.
<i>Våtværsperioder:</i>	Perioder med nedbør som gir avrenning eller snømelteperioder.
<i>Åpne overvannsløsninger:</i>	Håndtering av overvann med LOD-løsninger eller med åpne vannveier og dammer.

1	INNLEDNING - DEL II.....	2
1.1	BAKGRUNN - HISTORIKK	2
1.2	TRADISJONELL INGENIØRPRAKSIS	3
1.3	RELATIVE ENDRINGER I OVERVANNSMENNGDE SOM SKYLDES UTBYGGING	4
1.4	RETTSSAK(ER) - REGRESSKRAV	5
1.5	RETTSREGLER OG MYNDIGHET	6
2	PROSJEKTFASER - IDEER TIL GJENNOMTENKING	7
2.1	FIRE PROSJEKTFASER	7
3	PLANLEGGING OG GJENNOMFØRING AV OVERVANNSLØSNINGER	8
3.1	MÅL	9
3.2	GRUNNLAG	9
3.2.1	Kartgrunnlag - nedbørfelt.....	9
3.2.2	Nedbørstatistikk	10
3.2.3	Tillatt påslipp til kommunalt ledningsnett.....	11
3.2.4	Flomveier	12
3.3	VERKTØY	12
3.3.1	Nedbør blir til avrenning	12
3.3.2	Q_{maks} - maksimal avrenning	13
3.3.3	Magasinvolym.....	14
3.3.4	Overløp	16
3.3.5	Flomveier / flomvolumer	18
3.4	LØSNINGER	18
3.4.1	Retensjonsanlegg i overvannssystemet	19
3.4.2	Tiltak i anleggsfasen	19
4	KOMMUNALE PLANPROSESSER - SJEKKLISTER.....	20

1 INNLEDNING - DEL II

Denne delen av overvannsveilederen for Fredrikstad kommune er ment som et hjelpemiddel til de som planlegger og prosjekterer overvannssystemer i kommunen. Innholdet må ikke oppfattes som en lærebok for detaljutforming av overvannssystemer, men som en praktisk veileder for utforming av overvannssystemer.

1.1 Bakgrunn - historikk

Tradisjonelt har disponering av overvann⁶ i bebygde områder vært basert på å lede overvannet raskest mulig bort i lukkede ledningssystemer til nærmeste resipient (bekk, elv, sjø). Den økende urbaniseringen som har funnet sted i den senere tid har medført at overflateavrenningen har øket betydelig, noe som i enkelte tilfeller har medført at avløpssystemene har blitt tilført mer vann enn det har vært dimensjonert for. Urbaniseringen har også medført en økende belastning på eksisterende resipienter ved at en opplever høye spissavrenninger (stor vannføring) og økt vannforurensning. Denne praksisen har imidlertid ført til:

- Økt overvannsavrenning i mengde og intensitet og derved direkte og indirekte flomskader
- Økte erosjonsskader som følge av flom
- Utslipp av forurenset overvann fra urbane områder (tungmetaller og miljøgifter)
- Foringelse av det økologiske miljøet og mangfoldet

En ønsker nå i større grad å la overvann finne vei i åpne systemer som bekker og dammer og naturlig infiltrasjon i grunnen. Dette gjenspeiles også i EU's Vanddirektiv som i større grad enn hva som har vært praksis tidligere å legge økologiske betraktninger til grunn i overvannsforvaltning. En slik måte å se overvannet på krever sterk kobling mellom overvannshåndtering og areal- og landskapsplanlegging.

⁶ Overvann: Nedbør og vann fra snøsmelting som renner av fra overflaten.

1.2 Tradisjonell ingeniørpraksis

I den perioden utbygging av fellessystem var dominerende var overvannsandelen den dimensjonerende faktor ved valg av rørdimensjon. Overvannsandelen var i de fleste tilfeller betraktelig større enn spillvannsdelen.

Fram til 1979 hadde ikke Norge et egnet statistisk grunnlag som ga informasjon om hvilke gjentakintervaller for nedbør som en burde benytte for beregning av overvannsavrenning. I Fredrikstad var det på den tiden heller ikke registrert kortidsnedbør som kunne bearbeides for bestemmelse av ledningsdimensjoner. Valg av ledningsdimensjon ble derfor basert på kurver fra Oslo og sammenliknbare steder i Europa hvor det var foretatt nedbørmålinger.

I 1979 ble "TA 550 Veiledning ved dimensjonering av avløpsledninger" utgitt fra Statens forurensningstilsyn. Her ble det angitt minimumsverdier for dimensjonerende regnskyll fra 2 til 10 år. De fleste avløpsrørene i Fredrikstad ble da dimensjonert etter 10-års gjentakintervall for nedbør.

I mars 1998 kom NS-EN 752-4 "Utvendig stikklednings- og hovedledningssystemer Del 4: Hydraulisk dimensjonering og miljøhensyn". Her opereres det med gjentakintervaller for nedbør fra 1 til 10 år som skal benyttes for dimensjonering av rørene. For flom i ledningssystemer; opp til 50 år.

Planleggingen av ledninger for overvannshåndtering er nå endret til også å fokusere på flomfrekvens⁷ i ledningssystemet. NORVAR gav ut en veileder for overvann høsten 2005 (144/2005) og den er bl.a. basert på gjentakintervallene fra NS-EN 752-4.

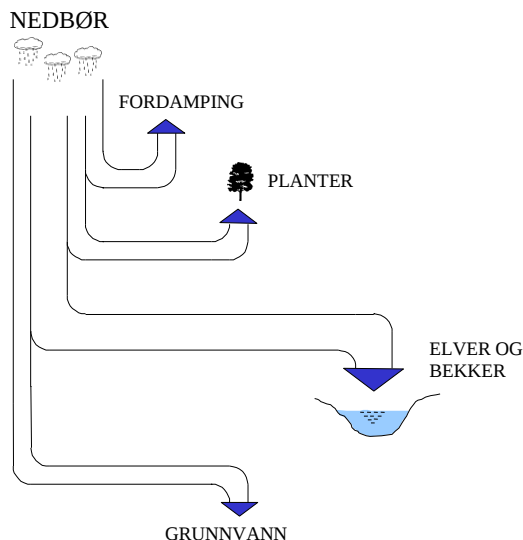
Nedbørsobservasjoner (IVF-kurver⁸) fra hele Norge blir fortløpende statistisk bearbeidet og returperioder på 2 – 100 år kan bestilles hos DNMI (Det Norske Meteorologiske Institutt).

⁷ *Flomfrekvensanalyse*: Beregning som viser hvor ofte maksimale avrenninger og maksimale oppstuvingsnivåer oppstår i avløpssystemene.

⁸ *IVF-kurver*: Intensitet Varighet Frekvens kurve. Kurve som for en bestemt målestasjon viser sammenhengen mellom maksimal regnintensitet for en viss regnvarighet og et visst gjentakintervall.

1.3 Relative endringer i overvannsmengde som skyldes utbygging

Generelt gjelder at tradisjonelt utbygde områder fører til en økning av tette flater som gir avrenning ved nedbør. Figuren nedenfor viser vannets kretsløp i naturen.

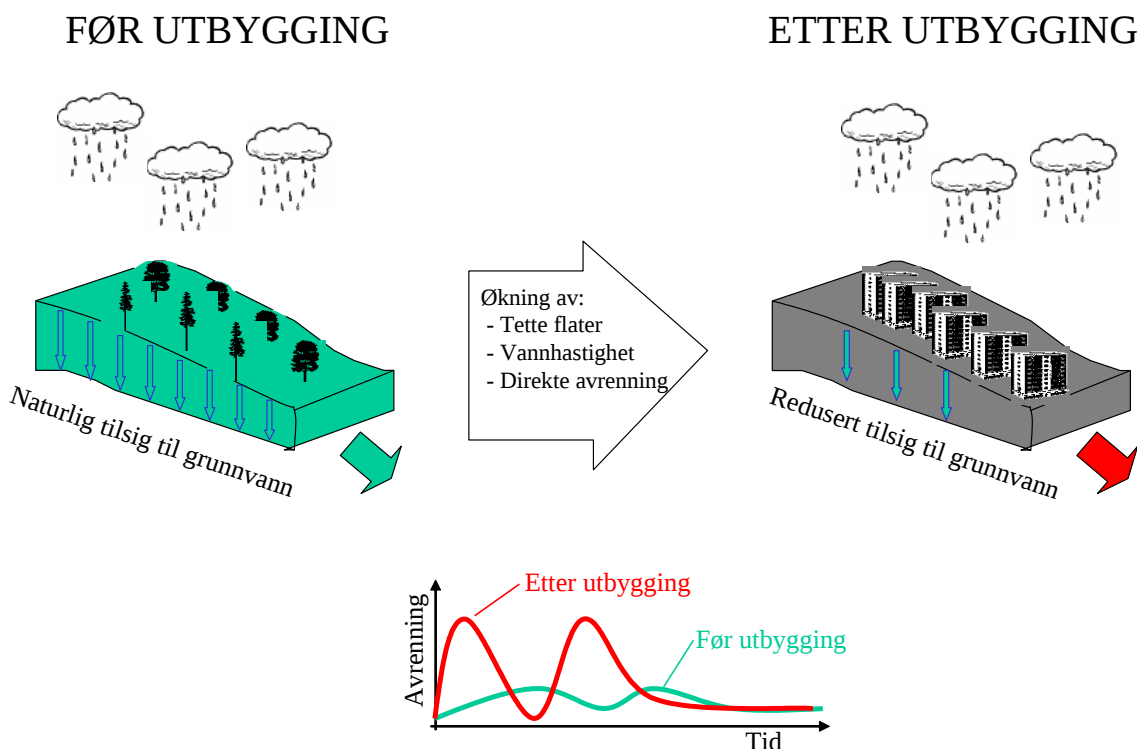


Vannet på jorda har et naturlig kretsløp. Mengden av vann på jorda er konstant, og kretsløpet vises i **Figur** -. Figuren er en forenkling av det totale kretsløpet og viser det som er mest interessant i forbindelse med bygging og drift av avløpsanlegg. Som vi ser vil vannet som kommer i form av nedbør (ca. 800mm årlig i Fredrikstad) fordele seg til fire hovedveier:

1. Fordamping
2. Vann til planter og trær
3. Avrenning til bekker
4. Infiltrasjon til grunnvann

Figur - Vannets kretsløp i naturen (forenklet)

Utbygging av nye områder medfører en reduksjon av andelen grønne / naturlige flater og en økning av de såkalte ”harde” flatene som asfalt, takflater osv. Ved tradisjonell utbygging av områder reduserer vi vannets mulighet til å trenge ned i grunnen for å fylle opp grunnvannsmagasinen, og vi reduserer fordampningen og antall planter som tar opp vann. Det som ikke endres ved utbygging er nedbøren. Dette betyr at vann som tidligere rant til grunnen eller som ble forbrukt av planter og trær i stedet renner av på overflaten til rør, elver og bekker.



Figur - Avrenningssituasjoner før og etter utbygging ved tradisjonell overvannshåndtering

I kommunens videre utvikling vil det være viktig å bryte mønsteret med å bygge ned grønne, naturlige soner og felt, eller å anlegge tette flater på disse. Disse soner og felt vil i fremtiden utgjøre viktige elementer i overvannshåndteringen, og bør tas hensyn til i forbindelse med arealplanleggingen.

1.4 Rettssak(er) - regresskrav

Fredrikstad opplevde kraftig nedbør høsten 2002. Dette førte til at over 200 kjellere i private boliger fikk tilbakeslag av kloakk/overvann gjennom sluk og utette kjellere.

Forsikringsselskapene betalte ut erstatninger til huseiere, og søkte deretter regress hos Fredrikstad kommune (totalt regresskrav ~ 15 mill. NOK). Fredrikstad kommune vedkjente seg ikke erstatningsansvar men hevdet at den aktuelle regnsituasjonen som forårsaket skadene måtte karakteriseres som *force majeure*⁹. Utfallet av saken er ikke avklart, og siste runde i rettsapparatet var våren 2007 (lagmannsretten).

⁹ *Force majeure*: Tvingende årsak som menneskelig makt ikke kan avverge og som berettiger en til å la være å oppfylle en inngått forpliktelse. (ref.: Kunnskapsforlages "Fremmedord blå ordbok" femte utgave, sjette opplag 1999).

1.5 Rettsregler og myndighet

Hele dette kapitlet er en oppsummering av hovedpunktene fra NORVAR's veileder: "144/2005 Veiledning i overvannshåndtering".

Kommunen vil som ledningseier i utgangspunktet ha et objektivt ansvar¹⁰ for skade som skyldes feil eller mangler ved eget hovedledningsnett. Det vil si at selv om kommunen har fulgt god ingeniørpraksis og er uten skyld, kan kommunen være erstatningspliktig ved overbelastning av avløpssystemet, såfremt kommunen ikke kan påberope seg force majeure.

Man benytter nedbørens statistiske gjentakintervall for dimensjonering av avløpsledninger, og av dette kan den også benyttes til påberopelse av force majeure. For at nedbøren alene (sett bort fra gjentakintervallet for flommen) skal kvalifisere til force majeure må gjentakintervallet være 50 år eller mer.

Senere rettspraksis setter også strenge krav til vedlikehold av rister, bekkeinntak og ikke selvrensende ledninger¹¹.

Kommunen skal gjennom utarbeidelse av reguleringsplaner, og i vurderingen av om det skal gis byggetillatelse, påse at flom/oversvømmelsesfare blir vurdert.

Nedenfor er det ramset opp de mest relevante lover / reglement som er gjeldende for en ledningseier / kommune (med hovedfokus på overvann, og basert på NORVAR's veileder 144/2005).

Forurensningsloven	§ 24 a	Naboloven	
Vannressurssloven	§ 5 annet og tredje ledd § 7 * § 37 første ledd § 47 annet ledd bokstav a § 47 bokstav d	Avtaleloven	§§ 36 og 37
		Normalreglement for sanitæranlegg	
Plan- og bygningsloven	§ 25 nr 1 og nr. 5 * § 68	Skadeerstatningsloven	§ 2-1

* Skal sees i sammenheng.

Figur - Relevante lovhenvisninger

¹⁰ *Objektivt ansvar:* Ansvar uten skyld. En virksomhet kan i visse tilfeller bli holdt ansvarlig for skade som oppstår som en følge av virksomheten, uten hensyn til om virksomheten eller dens ansatte kan klandres.

¹¹ *Selvrensende ledninger:* Ledninger som har tilstrekkelig vannføring slik at det ikke avsettes partikler i ledningen så den går tett (beregnet mht. vannføringsvariasjonene til ledningen).

2 PROSJEKTFASER - IDEER TIL GJENNOMTENKING

I de etterfølgende to kapitler er det gitt noen eksempler på hva som bør vurderes i planleggingsfasene av overvannssystemer. Dette er kun en liste ment til å sette i gang prosessene som kan / bør / vil lede til gode gjennomtenkte overvannsløsninger. Kap. 2.2 er ment å gi en innledning til de problemstillinger som må vurderes og avklares med oppdragsgiver, spesielt i forbindelse med avklaring av drift og vedlikeholdsansvar for valgte løsninger.

2.1 Fire prosjektfaser

Alle prosjekter skal i en eller annen form gjennom følgende fire faser:

1. Idefase
2. Planlegging / prosjektering
3. Tiltak / bygging
4. Forvaltning, drift og vedlikehold

For at overvannet ikke skal komme som ”overvann til besvær” i nest siste og siste fase av prosjektet er det viktig å legge frem muligheter og begrensninger tidlig i prosjektet. Nedenfor er det gitt noen stikkord som kan være til hjelp for å starte tidlig med planleggingen av overvannshåndteringen:

1. Idefasen

- Kan vi beholde alt vann i utbyggingsområdet?
- Hvor kan vi ha åpne vannspeil som beriker området?
- Hvilke lover og regler må vi forholde oss til?

2. Planlegging / prosjektering

- Hvilke planer skal utarbeides og hva bør de inneholde, hvilke løsninger skal prioriteres?
Valg av løsninger må tilpasses hvert prosjekt basert på lokale forutsetninger og innenfor de premisser som er lagt i arealplanleggingen
- Sikre at nødvendige kompetanse innenfor overvannsdisponering er til stede i planarbeidet og prosjektgjennomføringen.
- Tilstrekkelig datagrunnlag (bl.a. nedbørsdata) for dimensjonering av overvannsanlegg.
- Avløpsanleggene skal prosjekteres / bygges etter anerkjente prinsipper (for eksempel NS-EN 752-4¹² valg av tekniske løsninger.

3. Tiltak / bygging

- Sikkerhet for innbyggerne (liv, helse, økonomi)
- Redusere omfanget av kjelleroversvømmelser
- Anlegg av flomveier utenom bebyggelse hvor flom gir minst mulig skade
- At flomutsatte områder hvor ny bebyggelse planlegges blir underlagt særskilte restriksjoner
- Sikre en best mulig vannkvalitet for overvann (grunnvann, vassdrag, sjøer).
- Redusere overløpsdriften fra avløpssystemet
- Ivareta vegetasjonsområder / grønne lunger innenfor urbane og semi-urbane områder
- Sikre god bruk av åpne vannveier ved utforming av nye utbyggingsområder
- Mindre bruk av bekkelukkinger.

¹² ”NS-EN 752-4 Hydraulisk dimensjonering og miljøhensyn.” med hovedvekt på overvann.

4. Forvaltning, drift og vedlikehold

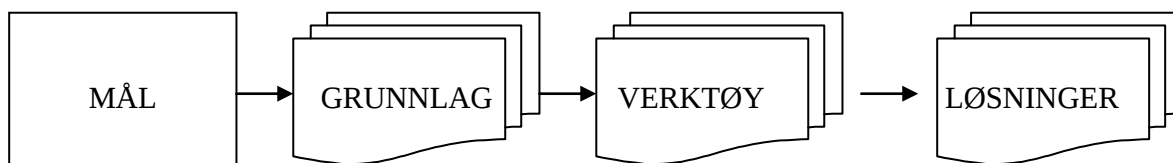
- Forvaltningsansvar
- Avklare ansvar for drift og vedlikehold av tekniske installasjoner
- Beredskapsplanlegging (Risiko og sårbarhetsanalyser)
- Aktiv styring av bekkesystemer

3 PLANLEGGING OG GJENNOMFØRING AV OVERVANNSLØSNINGER

I det etterfølgende er det gitt veiledende hovedinformasjon om hovedprinsipper som kan følges ved valg av løsninger i Fredrikstad kommune. For utdypende og flere alternative løsningsmetoder vises til NORVARs veilder i overvannshåndtering 144/2005.

For gjennomføring av tiltak som omfatter overvannshåndtering er dette kapitlet ment som et supplerende kapitel for de som skal utføre selve planleggingen. De til enhver tid gjeldende nasjonale / kommunale lover og retningslinjer skal legges til grunn. Dersom løsninger presentert i denne rapporten ikke er forenlig med nasjonale / kommunale lover og retningslinjer skal nasjonale / kommunale lover og retningslinjer gjelde.

Nedenfor er det vist en prinsipiell framgangsmåte for å planlegge for gode overvannsløsninger.



Figur - Planlegging og gjennomføring av overvannsløsninger

Kapitlene videre er basert på denne figuren.

3.1 Mål

Det skal settes opp mål for overvannsløsningen. Målene skal settes opp i samarbeid med Fredrikstad kommune, Teknisk drift VVA og den / de aktuelle utbyggere (gjelder også for sanering). Eksempler på målformuleringer er gitt nedenfor:

Forebygge skade

- Tilfredsstillende sikkerhet for liv, helse og miljø
- Forhindre skade på bygninger og eiendommer
- Reduksjon av vannforurensning

Utnytte overvannet som ressurs

- Positivt landskapselement
Åpne løsninger
- Rekreasjonsformål
Åpne løsninger

Styrke biologisk mangfold - bymiljøet

- Infiltrasjon av overvann til grunnvannsmagasiner
- Bruk av åpne vannveier
- Fremme det biologiske mangfoldet

3.2 Grunnlag

Nedenfor er det satt opp en liste over grunnlagsmateriale som bør være tilgjengelig. Områder av spesiell karakter kan ha andre momenter i tillegg til de som er nevnt her. Grunnlagsmateriale som skal være tilgjengelig ved valg av løsninger skal avklares med VA-faglig personell hos Fredrikstad kommune TD / VVA før oppstart av arbeidene.

3.2.1 Kartgrunnlag - nedbørfelt

- Det skal benyttes kartgrunnlag i egnet målestokk - digitale kart kan bestilles hos Fredrikstad kommune - Geodata avd.
- Topografisk nedbørfelt skal bestemmes. Det er ikke tilstrekkelig å vurdere utbyggings- / reguleringsområdets avgrensning - det topografiske nedbørfeltet ved nedstrøms punkt i feltet skal legges til grunn for overvannsberegninger.
- Eksisterende avløpsledninger skal påtegnes og være med i den totale vurderingen av overvannshåndteringen.
- Nedstrøms overvannssystem skal vurderes for evt. flaskehalser som kan skape oppstuvninger / kapasitetsproblemer.

3.2.2 Nedbørstatistikk

Ved beregninger skal benyttes nedbørskurver for Fredrikstad kommune. Disse kan bestilles hos Fredrikstad kommune, Teknisk drift.

For dimensjonering av transportkapasitet i overvannsystemer skal det benyttes **25-års gjentaksintervall for nedbøren**. Ved valg av lavere gjentaksintervall skal dette avklares med Fredrikstad kommune, Teknisk Drift VVA. (For flomfrekvensanalyser, ref. NS-EN 752-4, skal dette avklares med Fredrikstad kommune, Teknisk drift VVA i hvert enkelt tilfelle).

I tillegg til de bearbejdede kurvene som kan bestilles fra DNMI foretas det fortløpende måling av nedbør på flere steder i Fredrikstad kommune. Nedbørsdata fra disse stasjonene kan være nyttige ved planlegging av overvannssystemer. Nedbørsmålerne er plassert på følgende steder:

- Glemmen aldershjem
- Brannstasjonen
- FREVARs anlegg på Øra (kun døgnerverdier)
- Evja i Onsøy
- Berg i Torsnes
- Elvenesveien på Rolvsøy
- Øyenkilen i Onsøy

Se vedlagt tegning nr. OV-2 som viser nedbørsmålerne plassering.

Fredrikstad kommunes driftskontroll i Tomteveien har de data som er tilgjengelige til enhver tid. For FREVAR stasjonen føres det kun opp døgnerverdier manuelt. For Glemmen aldershjem stasjonen er det en logger som blir tømt regelmessig av DNMI.

Litt om nedbør og avrenning

Den samlede årsnedbøren i Fredrikstad er ca. 800 mm, som tilsvarer nesten en meter vann over hele kommunen. Dersom vi betrakter en kvadratmeter tett flate vil det være ca. 800 liter vann som skal renne av denne flaten (hvis vi ser bort fra fordamping, infiltrasjon, mv.). Dersom denne nedbøren hadde kommet jevnt fordelt over hele året hadde dette vært en relativt enkel vannmengde å dimensjonere for. Det som gjør det mer komplisert er nedbørens høye intensitet i relativt korte tidsperioder, for eksempel om sommeren. Dette skaper mer hodebry for de som skal beregne nedbørsvannmengder og dimensjonere ledninger.

Avrenningsmønstre for de forskjellige årstidene kan uttrykkes som følger:

- Sommer
Intense regnbyger og avrenning fra de tette direkte tilkoblede overflatene. Liten avrenning fra semipermeable og permeable flater.
- Høst
Langvarig regn på våt og/eller frossen mark. Avrenning fra alle flater med betydelig avrenning fra permeable flater.
- Vinter
Regn på snødekket og frossen mark. Avrenning fra alle tette flater og betydelig avrenning fra semipermeable og permeable flater. Avrenningsvolumet kan overskride regnvolumet pga. smelting.
- Vår
Snøsmelting, våt og mett mark, avrenning fra alle typer flater.

Nedbøren som treffer et felt vil delvis fordampe, delvis infiltrere i grunnen og delvis renne av på overflaten. Fordampingen, og opptak i planter, er i Østfold på årsbasis ca. 400mm eller ca. halvparten av nedbøren. Resten av nedbøren, både det som starter ved å infiltrere i grunnen og det som starter med overflateavrenning, samles etter hvert i rør, bekker, elver og innsjøer. Det er først og fremst denne overflateavrenningen vi er interessert i ved dimensjonering av overvannssystemer.

Dagens avrenning på alle felt i kommunen vil være en viktig informasjonsparameter i forhold til hvor mye overvann som tillattes tilført kommunalt ledningsnett ved nedbør. I soner av kommunen hvor det er få, eller ingen kapasitetsproblemer, vil det være mulig å tilføre nye arealer, under forutsetning at disse arealene ikke gir mer vann enn dagens avrenning.

Avrenningen fra et nedbørfelt forandrer seg ved utbygging. Naturlige felt har for en stor del permeable flater men også overflater med magasinerende evne. Når overflaten tettes øker avrenningen, og fordi vannet renner raskere på en tett overflate og fordi overvannet ledes i rør, skjer avrenningen hurtigere.

Når overvannet samles raskere, vil for eksempel en ledning som vi skal dimensjonere, motta avrenning fra et større nedbørfelt ved et dimensjonerende regnskyll. Urbaniseringen øker derfor avrenningen både i total mengde og intensitet.

3.2.3 Tillatt påslipp til kommunalt ledningsnett

Det stilles krav til hvilken overvannsmengde som er tillatt tilført kommunalt overvannssystem. Tillatt tilført vannmengde vil være forskjellig avhengig av om overvannet tilføres et eksisterende ledningsnett eller åpen bekk. Hva som er tillatt vil måtte avklares med Fredrikstad kommune teknisk drift VVA i hvert enkelt tilfelle.

Som generelle overslagsvurderinger kan følgende legges til grunn:

- Naturområder som skal bygges ut: Maks. avrenning: 10 - 15 l/s/ha ved 25-års regn (tilsvarer naturlig avrenning)
Med naturområder menes områder hvor overvannet følger naturgitte veier.
- Utbygging av områder (boligområder / byområder etc.) skal ikke føre til økt avrenning.
Fredrikstad kommune kan også i enkelte områder kreve en reduksjon i forhold til dagens avrenning.
- Utbygging skal generelt ikke resultere i økt spissavrenning fra området. Dette betyr at det i forbindelse med utbyggingen skal anlegges avrenningsdempende tiltak for å forsinke avrenningen slik at spissavrenningen ikke blir større enn hva den var før utbygging. Generelt gjelder at avrenningen etter utbygging ikke skal overskride 10 l/s/ha.
- Mindre nedbør, inntil 20 mm pr. døgn, skal søkes fanget opp og infiltrert innefor bebyggelsesområdet.
- Nedbør som tilsvarende en ett-års flom skal infiltreres og/eller fordrøyes i eget område.
- Det skal anlegges/avsettes områder for flomveier. Flomveier skal dimensjoneres for 100-års flom (for små felt kan 100-års regn legges til grunn, men dette skal avklares med Fredrikstad kommune, Teknisk drift VVA).

3.2.4 Flomveier

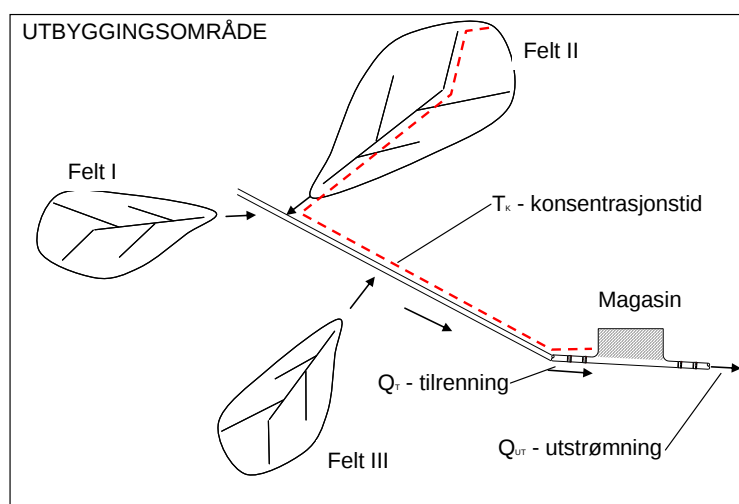
Det skal gjennomføres trykklinjeberegninger av eksisterende forhold for å klarlegge hvor en evt. 100-års flom vil ta veien dersom overvannssystemet ikke klarer å transportere vannmengdene. Denne flomveien skal presenteres Fredrikstad kommune og en evt. opparbeidelse av flomvei må gjøres dersom den naturlige flomveien ikke er tilfredsstillende, sett i forhold til planlagt utbygging.

3.3 Verktøy

I det videre er det vist noen av de grunnprinsippene som kan benyttes ved beregning av overvannsmengder / avrenninger.

3.3.1 Nedbør blir til avrenning

Figuren nedenfor viser i prinsipp de forskjellige parametere som skal benyttes ved overvannsvurderinger:



Figur - Skisse over nedslagsfelt

Q_T Tilrenning i l/s [eller $Q_{maks-INN}$]

Q_{UT} Utstrømning fra magasin (Avrenning) [eller $Q_{maks-UT}$]

T_K Konsentrasjonstid [eller t_k]

T_R Regnets varighet [eller t_r]

Den rasjonelle formel $Q = \varphi \cdot i \cdot A$ skal benyttes for alle felt i Fredrikstad. For nedbørfelt større enn 20 - 50 ha skal det i hvert enkelt tilfelle vurderes hvorvidt hydrodynamisk modellering av overvannsavrenningen skal benyttes. Dersom hydrodynamisk modellering skal benyttes skal hovedvannmengdene kontrolleres mot de vannmengder som fremkommer av den rasjonelle formel.

Veiledende avrenningskoeffisienter

Det er utgitt mye dokumentasjon på avrenningskoeffisienter. Ved overslagsberegninger, samt kontroll av samlecoeffisienter anbefales at følgende verdier benyttes:

Arealtype	φ
Takflater	0,9
Asfalt / harde uteflater	0,8
Gress / hage	0,3

Dette gjelder for små felt, og sommerregn.

Midlere avrenningskoeffisient:
$$\bar{\varphi} = \frac{\varphi_1 \cdot A_1 + \dots + \varphi_n \cdot A_n}{A_1 + \dots + A_n}$$

Eksempel:

Areal nedbørfelt:	A_{tot}	= 3,0 ha
Areal tak:	A_{tak}	= 0,6 ha
Areal asfalt / gårdsplass:	A_{asfalt}	= 0,7 ha
Resterende gress/hage (3,0-0,6-0,7)		= 1,7 ha

$$\bar{\varphi} = \frac{0,9 \cdot 0,6 + 0,8 \cdot 0,7 + 0,3 \cdot 1,7}{0,6 + 0,7 + 1,7} = 0,54$$

$$10\,000 \text{ m}^2 = 10 \text{ da} = 1,0 \text{ ha}$$

$$1 \text{ mm/min} = 167 \text{ l/s/ha}$$

3.3.2 Q_{maks} - maksimal avrenning

For beregning av maksimal avrenning, Q_{maks} , i Fredrikstad er det oftest sommersituasjonen som gir størst avrenning. Volumavrenningen kan være større på høsten og vinteren. For dimensjonering av utjevningsvolum kan de lange høstregnene med tilhørende høye avrenningskoeffisienter være dimensjonerende. Uansett bør dimensjoneringen kontrolleres mot flere årstider. Sommerregnet bør testes først for å dimensjonere selve vannveien for overvann.

Når det gjelder vinteravrenning er det viktig å ta hensyn til relativt høye avrenningskoeffisienter. Det kan i enkelte tilfeller være avrenningskoeffisienter som er høyere enn 1,0 da regnet smelter snø / is som også gir avrenning (denne situasjonen bør også kontrolleres for bestemmelse av maks. avrenning). Det er viktig at det ved slike situasjoner er tilstrekkelig kapasitet i flomveier til å håndtere denne vannmengden.

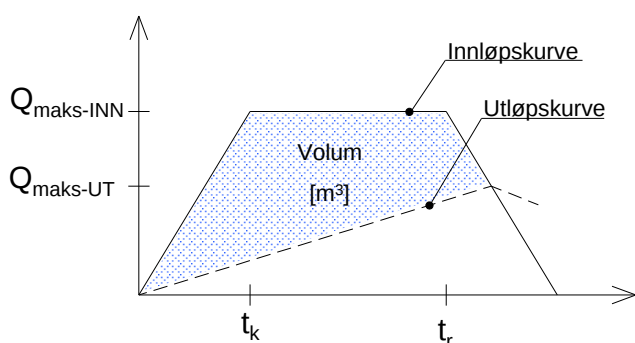
3.3.3 Magasinivolum

I forbindelse med stadig fortetting i allerede utbygde områder stilles ofte krav til utjevning fra nye utbyggingsområder. Flomtoppen kan utjevnes i bassenger / pukkmagasiner / på overflaten og ved kilden. Nedenfor er det gitt en kort forklaring og ett eksempel på hvordan man kan beregne nødvendig utjevningsvolum.

Ved beregning av utjevningsvolum for overvann legges følgende til grunn:

- Nedbørfeltets areal [$A = \text{ha}$]
- Konsentrasjonstid [$t_k = \text{min}$]
- Avrenningskoeffisient [ϕ]
- Nedbørskurver [IVF]
- Maks. tillatt videreført vannmengde [l/s]
- Beregning av utjevningsvolum (regnenvelopmetoden) etter de metoder som er vist i nedenfor
- Resultatene bør alltid kontrolleres med en mer nøyaktig metode når endelig løsning (strupeanordning) er valgt.

Prinsippet av metoden vises i figuren nedenfor. Skrålinjen viser utløpet som skjærer avtagende del av innløpskurve ved maksimalt utløp.



Figur 3-3 Eksempel på et innløpshydrogram og utløpshydrogram etter Aron og Kibler.

t_k = feltets konsentrasjonstid [min]

t_r = regnets varighet [min]

VA miljøblad:

Det antas at det vil bli utarbeidet 3 stk. VA-miljøblader (Norsk Rørsenter) som omhandler utjevningsvolumer. Ved trykking av denne rammeplanen var disse ikke ferdig utarbeidet. VA-miljøbladene vil ha følgende innhold:

1. Beregning av nødvendig utjevningsvolum
2. Inntaks- og utløpsarrangement
3. Beregning av utjevningsvolum til bruk ved forurensningskontroll

EKSEMPEL.**Vanlig regnenvelopmetode med variert utløp.**

Beregninger utføres for følgende forutsetninger:

- Avløpsfelt 20 ha
- Avrenningskoeffisient (φ) 0,3
- Konsentrasjonstid (t_k) 10 min
- Gjentakintervall 5 år
- IVF kurver (regnintensitetskurver)
- Maksimalt utløp 200 l/sek

Hvis magasinet ligger i et område med lavt skadepotensiale sier NORVARs veileder at man bør velge en regnkurve med 5 års gjentakintervall.

Det anbefales at intensiteter tas direkte fra IVF-kurver.

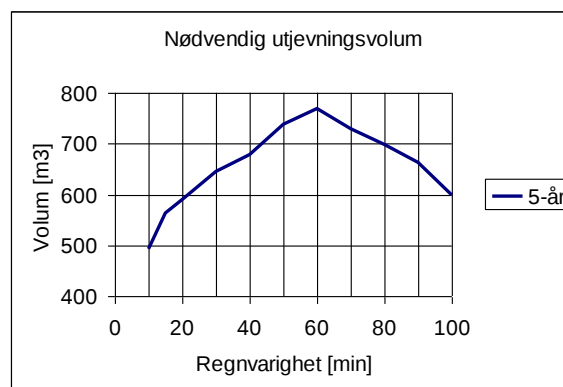
Det er hensiktsmessig å benytte regneark. Tilrenning, (tilrenningsvolum) og utløpsmengde (utløpsvolum) beregnes med varierende varigheter.

Avgjørende for valg av maks. utløp er kapasiteten for avløpssystemet som skal motta overvannet.

I tabellen nedenfor vises beregninger med IVF kurver for Fredrikstad, med regnintensiteter for 5-års regn. Største damvolum gir varighet 60 minutter for et 5-års regn.

Tabell / figur 3-4 Regnenvelop for 5 års regn med maks utløp = 200 l/sek

Varighet min	Intensitet l/s-ha	Tilrenning $Q_{\text{maks-INN}}$ l/sek	Maks. utløp $Q_{\text{maks-UT}}$ l/sek	Tilrenning m^3	Utløp m^3	Utjevnvolum m^3
10	170	1020	200	612	120	492
15	132	792	200	713	150	563
20	107	642	200	770	180	590
30	82	492	200	886	240	646
40	68	408	200	979	300	679
50	61	366	200	1098	360	738
60	55	330	200	1188	420	768
70	48	288	200	1210	480	730
80	43	258	200	1238	540	698
90	39	234	200	1264	600	664
100	35	210	200	1260	660	600

**Kommentarer til beregning av magasinvolum**

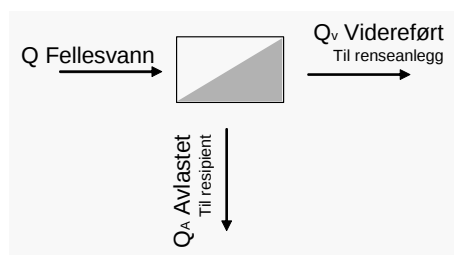
Eksemplet for utregning av magasinvolum er en god metode i forbindelse med overordnet planlegging, samt planlegging på forprosjektstadiet.

Når endelig strupeanordning er bestemt bør det etableres en utløpskurve som beskriver den valgte strupeløsningen.

3.3.4 Overløp

Dimensjonering av overløp er i hovedsak nødvendig i de områder hvor det er fellessystem. Det må også etableres overløp på ledningssystemer hvor separering pågår. Vi har valgt å dele opp overløp i to kapitler, et for overløp på fellessystemet og et for områder hvor det pågår separering. Det er også mange andre varianter av overløp som for eksempel nødoverløp i forbindelse med kloakkpumpestasjoner osv. Det er i det videre gitt forutsetninger som skal legges til grunn ved dimensjonering av overløp for Fredrikstad kommune.

Overløp på fellessystemet



Figur - Prinsippskisse overløp

$Q_{\text{Fellesvann}}$ består av spillvann (Q_s), infiltrasjonsvann (Q_{inf}) og overvann (Q_o). Når overløpet trer i drift kaller vi vannmengden for Q_{KR} (kritisk vannmengde).

Overløpsinnstillingen (n) angir hvor stor del av forurensningene som tillates ført til resipient (Q_A). Hvilke krav som settes til n vil være avhengig av resipienten, og utformingen av overløpet. Valg av overløpets innstilling skal gjøres etter enighet med Fredrikstad kommune, Teknisk drift.

Generelt er formelen for n :

$$n = \frac{Q_{\text{KR}}}{Q_s} = 1 + \frac{Q_o + Q_{\text{inf}}}{Q_s}$$

I tillegg til innstillingen på overløpet skal overløpet bygges med god forurensningskontroll. Det skal vises til beregninger som tar hensyn til når den kritiske vannføringen er større enn hva skumskjermer og andre innstillinger tar hensyn til.

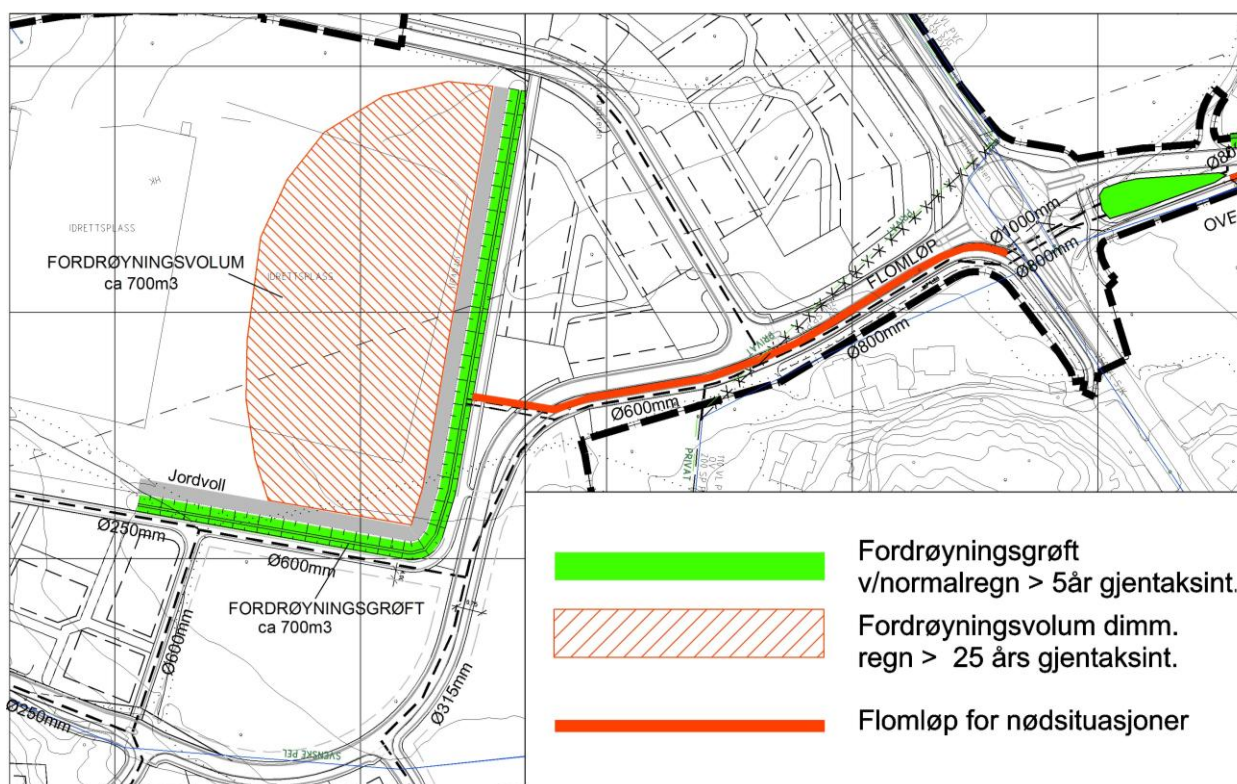
Overløp i forbindelse med pågående saneringsarbeider

Det vil ikke være mulig å gi konkrete føringer for hvordan slike overløp skal utformes i praksis fordi dette vil være avhengig av de stedlige forhold. Følgende føringer og betraktninger må legges til grunn ved bygging av midlertidige overløp:

- Overløpene skal i utgangspunktet dimensjoneres som permanente overløp (*dvs. hydraulisk- og forurensningskontroll*).
- Hvor mye vann vil separert ledningsnett (spillvannsledningen) ha kapasitet til å motta fra ovenforliggende fellessystem?
- Vil det kunne være fare for kjelleroversvømmelser?
- Over hvor langt tidsrom vil det midlertidige overløpet være i drift?
- Vil kostnadene for bygging av overløpet være kostnadseffektivt sett i forhold til den forurensningsmengde som slippes ut i den tiden overløpet er tenkt å være i drift?
- Er utslipptillatelsen tilstrekkelig eller må det søkes dispensasjon for utslippet?

3.3.5 Flomveier / flomvolumer

All dimensjonering av overvann skal vise alternative flomveier ved høyere gjentakintervaller (eller andre situasjoner) enn det som er påkrevd ved dimensjoneringen. Flomveier kan være forsenkinger i terrenget, gangveier, lekeplasser, deler av veiarealer mv. hvor vann kan stå/renne i kortere perioder uten at det medfører store ulemper. Figuren nedenfor viser et eksempel på hvordan denne type løsninger kan håndteres.



Figur - Prinsippkisse for 3 avrenningsnivåer. Terrenget/ledningene heller mot høyre.

Flomløpet i **Figur** - tillater vann å oversvømme hovedvei og vannet føres deretter i grøft mellom hovedvei og gang- / sykkelvei.

3.4 Løsninger

Det er i det videre gitt noen føringer til hvilke overvannsløsninger som kan være aktuelle å velge. Aktuell litteratur og gode eksempler finnes i NORVAR's veileder 144/2005.

3.4.1 Retensjonsanlegg i overvannssystemet

Som avrenningsdempende tiltak (retensjonsanlegg) er det flere hovedprinsipper som kan benyttes. Noen av de mest aktuelle typene som kan benyttes i Fredrikstad er:

Prinsipp	Beskrivelse
Dammer	Krever normalt store arealer. Vanligvis videreutvikles eksisterende dammer.
Åpne grøfter	Anlegg av åpne dammer som benyttes til utjevning av avrenningen. Eksempel på dette i Fredrikstad er overvannsanlegg på Kjølbegskogen, Bråten-Begby, m.fl.
Steinfyllinger	Utjevning av overvann i steinfyllinger under bakken. Eksempel på dette er utjevning fra Moenfeltet på Begby. Det er viktig at tømning av sandfang ved innløp til denne type anlegg foretas minst 2 ganger per år.
Overvannskassetter	Nedgraving av kassetter med innvendig volum. Egnet på steder hvor det er lite areal tilgjengelig og lettere trafikk.
Rørmagasiner / rørpakker	Anlegging av flere store rør på steder hvor det er tilgjengelig plass i grøfter for VA-anlegg.
Kombinasjon av åpne vannflater og grøntanlegg	Godt egnet hvor det er avsatt areal og det er ønske om parkmessig utseende og renseeffekt av overvann

3.4.2 Tiltak i anleggsfasen

Det er lite fokus på tiltak i anleggsfasen for å redusere utvasking av partikulært materiale og næringssalter. Premisser for utbyggingen bør i større grad vektlegge dette for å unngå belastning på resipientene. Aktuelle tiltak vil være sedimenterings- og retensjons-/rensebasseng som i mange tilfeller vil kunne inngå i de fremtidige overvannsanlegg.

I forbindelse med anleggsarbeidene skal forurensningspåvirkningen som følge av arbeidene vurderes, og tiltak iverksettes dersom anleggsarbeidene vil medføre uønsket forurensning av vann og vannveier. Det vil være naturlig å gjennomføre slik vurdering i forbindelse med utarbeidelsen av HMS-plan (helse, miljø og sikkerhetsplan) for prosjektet. En form for sedimenterings- / rensedam bør benyttes i anleggsfasen.

4 KOMMUNALE PLANPROSESSER - SJEKKLISTER

På de neste sidene er det vist sjekklister som skal benyttes ved utarbeidelse av de forskjellige kommunale / private planer / utbygginger:

- Sjekkliste i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplaner og bebyggelsesplaner
- Sjekkliste i forbindelse med overvannsløsning
- Sjekkliste i forbindelse med drift og vedlikehold av overvannsløsning

SJEKKLISTE FOR TEKNISK DRIFT



(Utfylt skjema legges ved byggesøknaden. Kopi arkiveres hos Teknisk drift.)

I forbindelse med
utarbeidelse av:

☐

Reguleringsplan

☐

Bebyggelsesplan

Navn og beliggenhet: _____

Sonetilhørighet:

Krav til dokumentasjon¹³:

☐

Tilstandsanalyse av nedbørfeltet som direkte blir berørt av områdeutbyggingen skal foreligge¹⁴

☐

Overvannsberegninger før og etter utbygging for det aktuelle området skal foreligge¹⁵

☐

Konsekvensvurdering av overvannsutslipp som følge av utbyggingen skal foreligge¹⁶

Navn på resipient _____

Tilstand på resipient

☐

Sterkt forurenset

☐

Middels forurenset

☐

Lite forurenset

Krav til overvannsrensing:

☐

Ja

☐

Nei

Kommentar / Merknad:

Krav til fordrøyning:

☐

Ja

☐

Nei

☐

Dagens avrenning skal reduseres

☐

Dagens avrenning skal ikke økes

☐

Maksimal tillatt påslippsmengde: _____ (l/sek.)

Kommentar / Merknad

Fredrikstad kommune, Teknisk drift

Dato: _____

Signatur: _____

¹³ Ta kontakt med kommunens Plan & miljøavdeling

¹⁴ Tilstandsanalysen skal dokumentere at eksisterende vannveier (rør, bekker) har kapasitet og er teknisk skikket til å motta dimensjonert avrenning. Vannkvalitet i resipient skal vurderes og eventuelt rensepålegg gis.

¹⁵ Beregning av avrenning før og etter utbygging for 5, 25 og 100 års regn.

¹⁶ Flomsituasjoner, fordrøyningsbehov, resipientvurderinger

SJEKKLISTE FOR TEKNISK DRIFT



(Utfylt skjema legges ved byggesøknaden. Kopi arkiveres hos Teknisk drift.)

Drift og vedlikehold av overvannsløsning

Planområde, navn og beliggenhet: _____

Sonetilhørighet:

	☐
	☐
	☐
	☐
	☐

Eierskap til overvannsanlegget:

☐ Kommunalt

☐ Privat

Driftsforhold:

Foreligger funksjonsbeskrivelse?

☐	Ja
☐	Nei
☐	IR

Godkjent

☐	Ja
☐	Nei

Foreligger driftsinstruks?¹⁷

☐	Ja
☐	Nei
☐	IR

Godkjent

☐	Ja
☐	Nei

Drift og vedlikehold i anleggsperioden:

Foreligger det plan for å sikre seg mot for stor avrenning fra anleggsområdet i anleggstiden?

☐	Ja
☐	Nei

Godkjent

☐	Ja
☐	Nei

Foreligger plan for erosjonssikring innenfor anleggsområdet?

☐	Ja
☐	Nei

Godkjent

☐	Ja
☐	Nei

Der hvor det etableres sedimenterings- / rensedam i byggetiden, er det beskrevet rutiner for tømning?

☐	Ja
☐	Nei
☐	IR

Foreligger det plan for håndtering av kloakk fra eksisterende bebyggelse?

☐	Ja
☐	Nei
☐	IR

IR = ikke relevant

Fredrikstad kommune, Teknisk drift

Dato: _____

Signatur: _____

¹⁷ I de fleste tilfeller forlanges driftsinstruks.

SJEKKLISTE FOR TEKNISK DRIFT



(Utfylt skjema legges ved høringsuttalelsen. Kopi arkiveres hos Teknisk drift.)

Utarbeidet forslag til overvannsløsning

Planområde, navn og beliggenhet: _____

Sonetilhørighet:

	☐
	☐
	☐
	☐
	☐

Dokumentasjonskrav, godkjennelse:

Foreligger tilstandsanalyse før og etter utbygging av området som inkluderer hele nedbørfeltet?	☐ Ja ☐ Nei	Godkjent	☐ Ja ☐ Nei
Foreligger overvannsberegninger før og etter utbygging for det aktuelle området?	☐ Ja ☐ Nei	Godkjent	☐ Ja ☐ Nei
Foreligger konsekvensvurdering?	☐ Ja ☐ Nei	Godkjent	☐ Ja ☐ Nei
Er krav til overvannsrensing ivaretatt?	☐ Ja ☐ Nei ☐ IR	Godkjent	☐ Ja ☐ Nei
Er krav til fordrøyning ivaretatt?	☐ Ja ☐ Nei ☐ IR	Godkjent	☐ Ja ☐ Nei
Er det tilrettelagt for flomveier?	☐ Ja ☐ Nei ☐ IR	Godkjent	☐ Ja ☐ Nei

IR = ikke relevant

Fredrikstad kommune, Teknisk drift

Dato: _____

Signatur: _____