

AUGUST 2018

ADRESSE COWI AS
Kobberslagerstredet 2
Kråkerøy
Postboks 123
1601 Fredrikstad
TLF +47 02694
WWW cowi.no

OVERVANNSVEILEDER FOR KOMMUNENE I VANNOMRÅDENE MORSA OG GLOMMA SØR



OPPDRAGSNR.

A102891

DOKUMENTNR.

VERSJON

01

UTGIVELSESDATO

23.08.2018

BESKRIVELSE

Rapport

UTARBEIDET

ANWT/SVO

KONTROLLERT

SVO

GODKJENT

ULRD

COWI

INNHOOLD

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Bakgrunn og hensikt | 3 |
| 2 | Lovverk og kommunale virkemidler | 4 |
| 2.1 | Lovverk, forskrifter | 4 |
| 2.2 | Kommunale virkemidler | 4 |
| 2.2.1 | Kommuneplanens samfunnsdel | 4 |
| 2.2.2 | Kommuneplanens arealdel | 4 |
| 2.2.3 | Reguleringsplan | 4 |
| 2.2.4 | Kommunale vedtak | 5 |
| 2.2.5 | Blågrønn faktor (BGF) | 5 |
| 3 | Bruk av overvannsveilederen i kommunen | 6 |
| 3.1 | Tverrfaglig samarbeid | 6 |
| 3.2 | Overordnet plan | 6 |
| 3.3 | Reguleringsplan | 7 |
| 3.4 | Byggesak | 7 |
| 3.5 | Grunnlagsdata | 8 |
| 4 | Til utbyggere - Tekniske krav | 9 |
| 4.1 | Tre-trinns-strategi | 9 |
| 4.1.1 | Trinn 1 – infiltrasjon av 2-årsregn | 10 |
| 4.1.2 | Trinn 2 – forsinke og fordrøye 25-årsregn | 13 |
| 4.1.3 | Trinn 3 – trygge flomveier for 200-årsregn | 15 |
| 4.2 | Overvannsberegning | 17 |
| 4.3 | Påslipp til kommunalt avløpsnett og overflateavrenning til vassdrag | 17 |
| 4.3.1 | Påslipp til kommunalt avløpsnett | 17 |
| 4.3.2 | Overflateavrenning til vassdrag | 17 |
| 4.4 | Overvannsplan | 18 |
| 4.5 | Forurenset overvann | 19 |
| 4.5.1 | Overvann fra anleggsvirksomhet | 20 |
| 4.5.2 | Overvann fra trafikkerte områder | 20 |
| 4.5.3 | Rensemeter | 20 |
| 4.6 | Hensynet til naboeiendom | 20 |
| 4.7 | Drift og vedlikehold | 21 |
| 4.8 | Ferdigmelding | 21 |
| 4.9 | Kommunal overtakelse av anlegg | 21 |
| 5 | Vedlegg | 22 |
| 5.1 | Dimensjonering | 22 |
| 5.1.1 | Overvannsavrenning | 22 |
| 5.1.2 | Fordrøyning | 25 |
| 5.1.3 | Påslippsmengde | 25 |
| 5.2 | Infiltrasjon | 27 |
| 5.2.1 | Dokumentasjon av infiltrasjonskapasiteten | 27 |
| 5.2.2 | Beregning av nødvendig infiltrasjonsareal | 28 |
| 5.3 | Sjekkliste | 29 |
| 5.3.1 | Byggesøknad for mindre utbygginger /u regulering) | 29 |
| 5.3.2 | Reguleringsplan og byggesak for store utbygginger | 30 |
| 5.4 | Eksisterende veiledere, temablader og referanser overvannsløsninger | 32 |
| 5.5 | Ordliste | 33 |

1 Bakgrunn og hensikt

Overvann er vann som renner på overflaten av tak, gårdsplasser, veier og andre tette flater ved nedbør eller is- og snøsmelting. Mengden og utfordringen med overvann er størst i byer og tettsteder med høy andel tette flater, men også i landlige strøk kan ukontrollert overvannshåndtering skape problemer.

Tilførsel av overvann til det offentlige avløpsnettet utgjør en betydelig belastning og ved høy nedbør inntreffer overbelastninger som forårsaker flomskader på bygninger og eiendom, kjelleroversvømmelse, forurensing av vassdrag gjennom overløp av avløpsvann til vassdrag og overbelastning av renseanleggene. Utfordringene forsterker seg med økende utbygging og klimaendringer.

Utsiktene for fremtidens klima i Østfold og Oslo/Akershus (*Klimaservicesenter.no*):

- > 10 % økning i årsnedbør
- > Vinter- og vårsesongen får 25 % økning i nedbør
- > Kortvarig kraftig nedbør øker vesentlig i alle årstider

I klimatilpasningsmeldingen (Meld. St. 33 (2012– 2013), ss. 5), påpekes at alle har et ansvar for å tilpasse seg klimaendringene, både enkeltindivider, næringsliv og myndigheter. I NOU 2015:16, ss.89, presiseres at selv om utvalget mener staten og kommunene bør ha et overordnet ansvar for håndtering av overvann, er det viktig å påpeke at en betydelig del av ansvaret for overvannshåndtering også må ligge på grunneiere og anleggseiere.

Utsikten for fremtidens klima og eksisterende utfordringer med overvann i kommunene er førende for kommunens arbeide med å planlegge robuste og sikre overvannsløsninger for fremtiden og å redusere påslipp av overvann til det offentlige ledningsnett, der kapasiteten ikke er tilstrekkelig. En felles overvannsveileder er et ledd i helhetlig vannforvaltning og skal bidra til en bærekraftig overvannshåndtering i kommunene i vannområdene Morsa og Glomma sør.

Målsetningen for kommunene i vannområdene er å nå godt vannkvalitet i vassdragene og å fremme en helhetlig utvikling av løsninger for overvannshåndtering som ikke medfører skade på miljø og helse, bygninger og konstruksjoner. Som hovedregel skal overvann (regnvann) håndteres i åpne løsninger på eiendommen, såkalt lokal overvannsdisponering (LOD).

Overvannsveilederen informerer om de fysiske og tekniske krav til overvannsløsninger og krav til dokumentasjon som skal ivaretas av utbyggere. Disse vil være grunnlag for kommunens plan- og byggesaksarbeide og gir innbyggere og utbyggere forutsigbarhet for krav til håndtering av overvann. Tiltak som omfattes av veilederen er utbygging i nye områder, fortetting i eksisterende bebyggelse samt rehabilitering av eksisterende bebyggelse inkludert veier og plasser.

Kommunene i vannområdene kan ha ulike krav til overvannshåndtering, og dette dokumentet er ment som et utgangspunkt eller «mal» for kommunene slik at de, om ønskelig, kan gjøre egne justeringer av innholdet.

2 Lovverk og kommunale virkemidler

2.1 Lovverk, forskrifter

Problemstillinger knyttet til overvannshåndtering er regulert av flere lover. Følgende lover og forskrifter inneholder hjemler som er aktuelle for håndtering av overvann.

- > Lov 24. november 2000 nr. 82 om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)
- > Lov 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)
- > Lov 13. mars 1981 om vern mot forurensning og om avfall (forurensningsloven)
- > Lov 20. mars 2017 om vegar (veglova)
- > Lov 16. juni 1961 nr. 15 om rettshøve mellom grannar (grannelova)
- > Lov 25. juni 2010 nr. 45 om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (sivilbeskyttelsesloven)
- > Forskrift 1. juni 2004 nr. 931 om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)
- > Forskrift 19. juni 2017 nr. 840 om tekniske krav til byggverk (byggeteknisk forskrift, TEK17)
- > Forskrift 1. juli 2003 om miljørettet helsevern
- > Forskrift 1. februar 2003 om alminnelige regler om bygging og vedlikehold av avkjørsler fra offentlig veg
- > Forskrift 31. august 2010 nr. 1446 om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften)

2.2 Kommunale virkemidler

2.2.1 Kommuneplanens samfunnsdel

I samfunnsdelen kan det gis overordnede føringer for behandling av overflatevann.

2.2.2 Kommuneplanens arealdel

Føringene i samfunnsdelen konkretiseres i kommuneplanens arealdel.

På plankartet kan det angis hensynssoner for flom, vannveier og grøntstruktur for å sikre areal til overvannshåndtering.

I arealdelens planbestemmelser henvises til eksisterende overvannsveileder og VA-norm. Bestemmelser og retningslinjer legges til grunn for plan- og byggesaksavdelingens arbeide og for regulanter og utbyggere som utarbeider reguleringsplaner og byggesøknader.

2.2.3 Reguleringsplan

Føringene i kommuneplanen konkretiseres i reguleringsplan.

I reguleringsplan skal hovedprinsippene og gjennomførbarheten for helhetlig overvannshåndtering ivaretas. Selv om føringer for overvann mangler i kommuneplanen, kan krav i reguleringsplan fastsettes med hjemmel i teknisk forskrift og vannressursloven. Krav kan

også forankres i risiko- og sårbarhetsvurderinger, f.eks. tiltak for å begrense skader ved kraftig nedbør.

Et generelt krav for alle utbyggingsområder bør være at det utarbeides en overordnet helhetlig overvannsplan som et ledd i arbeidet med reguleringsplan. Overvannsplanen integreres med kommunalteknisk plan.

2.2.4 Kommunale vedtak

Kommunen kan ha egne retningslinjer for vann- og avløpsanlegg, ofte kalt VA-norm. Videre gjelder Standard abonnementsvilkår for vann og avløp, dersom kommunen har vedtatt disse.

2.2.5 Blågrønn faktor (BGF)

Blågrønn faktor er et virkemiddel som skal sikre blågrønne kvaliteter ved at utbygger må kompensere for tap av grønne arealer og permeable flater.

Hjemmel: Blågrønn faktor er i dag ikke et krav etter plan- og bygningslovgivningen. For å ha hjemmel til bruk av blågrønn faktor må et slikt krav forankres i en overordnet plan. Det mest hensiktsmessige nivået for å fremme et krav om bruk av blågrønn faktor er kommuneplanens arealdel som er kommunens viktigste styringsredskap for arealbruken. Hjemmel til å stille krav til kommuneplanens arealdel finnes i PBL § 11-9, nr. 3 og 6. Krav om oppfyllelse av en blågrønn faktor bør inngå i planbestemmelse, og ikke i en retningslinje.

Bruk: I kommuneplanens arealdel kan det stilles krav om en konkret blågrønn faktor.

Krav: Veilederen for blågrønn faktor anbefaler følgende minimumskrav:

- > Prosjekter i tett by/sentrumsområder (dette inkluderer tett blokkbebyggelse), BGF=0,7
- > Prosjekter i ytre by/småhusbebyggelse/rekkehus/åpen blokkbebyggelse, BGF=0,8
- > Offentlige gater og plasser, BGF=0,3

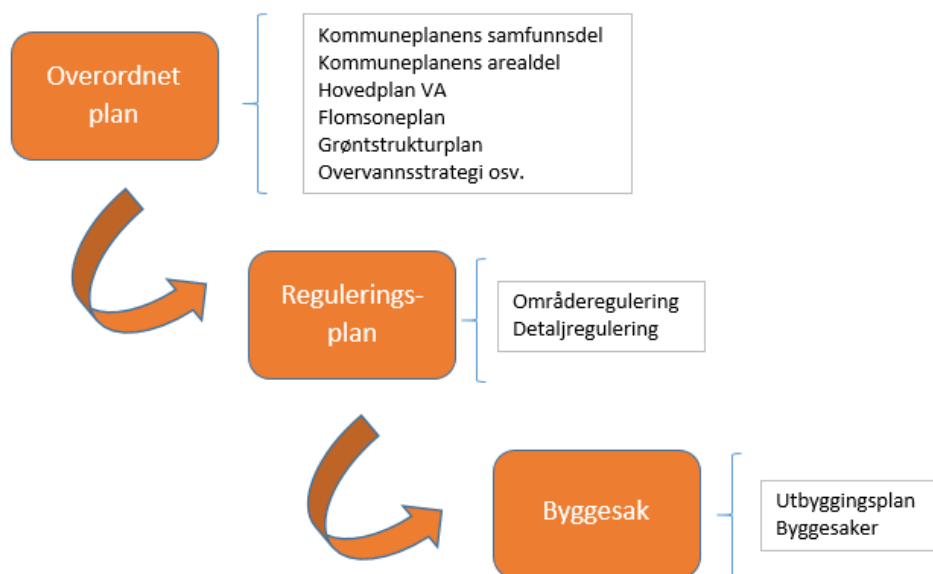
I landkommuner kan minimumsfaktoren for BGF være høyere for å bevare rådende utbyggingsmønster og strukturer. I kommunen kan det også være behov for å differensiere kravet til BGF ut fra lokale forhold. Dette vil vanligvis kreve en undersøkelse av grunnforhold og infiltrasjonsevne.

For mer utfyllende forklaring og bruk av blågrønn faktor har fremtidens byer/Miljøverndepartementet utarbeidet en [veileder for BGF i byggesaksbehandlingen](#).

3 Bruk av overvannsveilederen i kommunen

3.1 Tverrfaglig samarbeid

Forutsetningen for å lykkes er at overvannshåndteringen ivaretas gjennom hele plan- og byggesakshierarkiet fra overordnet plan via reguleringsplan til byggesak. Tverrfaglig samarbeid mellom de ulike fagsektorer er avgjørende for å kunne integrere flomveier og overvannshåndtering i planarbeidet i en tidlig fase. Vektleggingen av de naturlige vannveiene i arealplanleggingen og bruk av velfungerende overvannstiltak er avgjørende for å minimere effekten av menneskelige inngrep på flomavrenningen i et utbyggingsområde.



Overvannshåndtering skal vurderes og utredes i sammenheng med alle typer arealplaner, utbyggingsprosjekt og byggesaker. I utgangspunktet skal det lages en overvannsplan. Dette må gjøres i tidlig planfase slik at områdeutforming, tiltak m.m. kan ivaretas i arealplan/utbyggingsplan.

Nedenfor beskrives plan- og byggesaksprosessen og hva som kreves i forbindelse med overvannshåndtering i de ulike fasene. Ved utslipp/tilknytning til kommunalt ledningsnett skal det også søkes om tillatelse (sanitærabonnement) basert på Standard abonnementsvilkår.

3.2 Overordnet plan

I planbestemmelsene til kommuneplanens arealdel henvises til eksisterende overvannsveileder og VA-norm. Av spesielle forhold som må vurderes i forbindelse med planarbeidet og som har innvirkning på overvannshåndteringen kan nevnes; flomsone, flomveier, vannkvalitet i vassdrag/resipienter, vegetasjonsbelter/grønndrag og arealer avsatt til overvannsformål (renseparker, fordrøynings-/infiltrasjonsarealer o.l.).

Det forventes at vurderingen foretas av kvalifisert fagpersonell, med kompetanse på overvannshåndtering i henhold til kommunens overvannsveileder og VA-norm.

Det kan angis krav knyttet til bruk av eksisterende og fremtidige utbyggingsområder. Boligområder med småhusbebyggelse vil for eksempel ha andre utfordringer, behov og mulighetsrom enn områder avsatt til industri, selv om grunnprinsippet om lokal overvannshåndtering, fordrøyning, infiltrasjon og rensing vil gjelde for alle bebygde områder.

En mulig løsning kan være å dele inn i en struktur hvor de generelle kravene listes opp først, etterfulgt av spesifikke krav for de ulike utbyggingsformålene.

3.3 Reguleringsplan

Føringer i kommuneplanens arealdel knyttet til overvann konkretiseres i reguleringsplan. Hvis føringer for overvann mangler i kommuneplanen, henvises til eksisterende overvannsveileder og VA-norm i reguleringsplan.

Utnyttelse av muligheter for infiltrasjon, fordrøyning, rensing, bruk av vann som et estetisk element i byggeprosjektet osv. krever helhetstenkning i en tidlig fase av et byggeprosjekt. Før et område planlegges eller rehabiliteres skal prinsipper, rammer og funksjonen for overvannshåndtering være avklart og overvannsplan skal utarbeides som en del av reguleringsplanen.

Overvannsplanen skal gi planmyndigheten oversikt over dagens situasjon og planforslagets konsekvenser synliggjøres. Det skal redegjøres for hvordan bestemmelser i overordnede planer, overvannsveilederen og kommunens VA-norm ivaretas, samt viser ivaretagelse av krav som stilles i det aktuelle planforslaget.

Det angis steds- og funksjonstilpassede løsninger for overvann og flomsikring direkte på plankart. I tillegg kan det i reguleringsbestemmelser angis prinsipper, rammer og funksjoner og er juridisk bindende. Hvilke løsninger som er best egnet vil være avhengig av tiltakene det skal tilrettelegges for, samt stedlige forhold som terreng, tilgjengelige vannveier, avstand til resipient mv. Det kan for eksempel gis juridisk bindende føringer vedrørende:

- > Utslipp, fordrøyning og infiltrasjon internt i utbyggingsområder
- > Terrengforming og høyder for å hindre negative virkninger ved flomhendelser, samt sikre fremføring av overvann, flomveier, avløpsnett og veier.
- > Utformingsprinsipper for overvannsanlegg, herunder renner, kanaler, bekker, infiltrasjonsområder, fordrøyningsmagasin, flomveier mv.

Det henvises til sjekklister for utarbeidelse av overvannsplan for reguleringsplan i kap. 5.3.

3.4 Byggesak

I byggesaker skal saksbehandleren påse at alle funksjoner og ansvarsområder er belagt med ansvar, herunder prosjektering (PRO) og utførelse (UTF) for overvannshåndteringen. Iht. Byggesaksforskriften (SAK10) § 13-5 andre ledd bokstav l og tredje ledd bokstav d, inngår overvannshåndteringen som en del av godkjenningssområdet (sentral godkjenning) for hhv. PRO og UTF av vannforsynings- og avløpsanlegg.

Det er de ansvarlige foretaks ansvar å påse at et hvert tiltak blir prosjektert og utført med tilstrekkelig overvannshåndtering, at løsningen skal prosjekteres i tråd med krav gitt i byggeteknisk forskrift (TEK10/TEK17) og ev. planer. Ovennevnte godkjenningssområde i SAK10 § 13-5 spesifiserer at håndtering av overvann omfatter blant annet vurdering og eventuell dimensjonering av:

- > hendelser som overvannssystemet skal håndtere
- > infiltrasjon, fordrøyning og bortledning på og i bakken og i rør
- > tiltak mot eventuell forurensning
- > krav i forbindelse med tilkobling til kommunalt nett
- > flomveier

Det skilles mellom tiltak, som har betydning for overvannshåndtering, med reguleringsplan og uten reguleringsplan.

Med reguleringsplan

Omsøkt tiltak må være i samsvar med gjeldende planer for området og følger overvannsveilederen og VA-norm. For alle tiltak skal det utarbeides en overvannsplan. Overvannshåndtering må da være i samsvar med blant annet plan- og bygningsloven §§ 4-2, 4-3, 27-2 og 28-1. Dette gjelder også større tiltak (utbygging) der tiltaket baserer seg på eksisterende reguleringsplan og der tiltakets konsekvenser knyttet til overvann og flom ikke er utredet.

Det forventes at planlegging og prosjektering av overvannshåndtering foretas av kvalifisert fagpersonell, med kompetanse på overvannshåndtering i henhold til kommunens overvannsveileder og VA-norm.

Uten reguleringsplan

For tiltak uten reguleringsplan gjelder kommuneplanen. Hvis overvannsveileder er hjemlet i fellesbestemmelsene må omsøkt tiltak og løsninger knyttet til overvann være i samsvar med overvannsveilederen.

Ved tiltak der overvann ikke er håndtert i plan har byggesak hjemmel for å kreve en overvannsplan og informasjon om valgt overvannshåndtering etter PBL og SAK10, men loven gir ikke hjemmel for å avslå søknader som ikke følger overvannsveilederen. Overvannshåndteringen godkjennes gjennom ansvarsrett, der utbyggere påtar seg ansvaret for at valgt løsning fungerer.

Det henvises til sjekklister for utarbeidelse av overvannsplan for byggesøknad i kap. 5.3. Her skilles mellom utbygginger med reguleringsplan og uten reguleringsplan. Generelt gjelder at overvannsplanen ikke sendes inn som en del av byggesøknaden, men arkiveres for evt. tilsyn.

3.5 Grunnlagsdata

For å kunne planlegge overvannshåndteringen er det nødvendig med gode grunnlagsdata. Kommunen sitter på detaljerte høydebærende kartdata over naturelementer og infrastruktur (FKB-data), detaljerte høydedata er tilgjengelig gjennom Nasjonal detaljert høydemodell og flomsonekart er utarbeidet og tilgjengeliggjort av NVE. Data over flomsoneveier må framskaffes lokalt gjennom flomsoneanalyse hvor ovennevnte datasett brukes, og må oppdateres etter terrenginngrep.

4 Til utbyggere - Tekniske krav

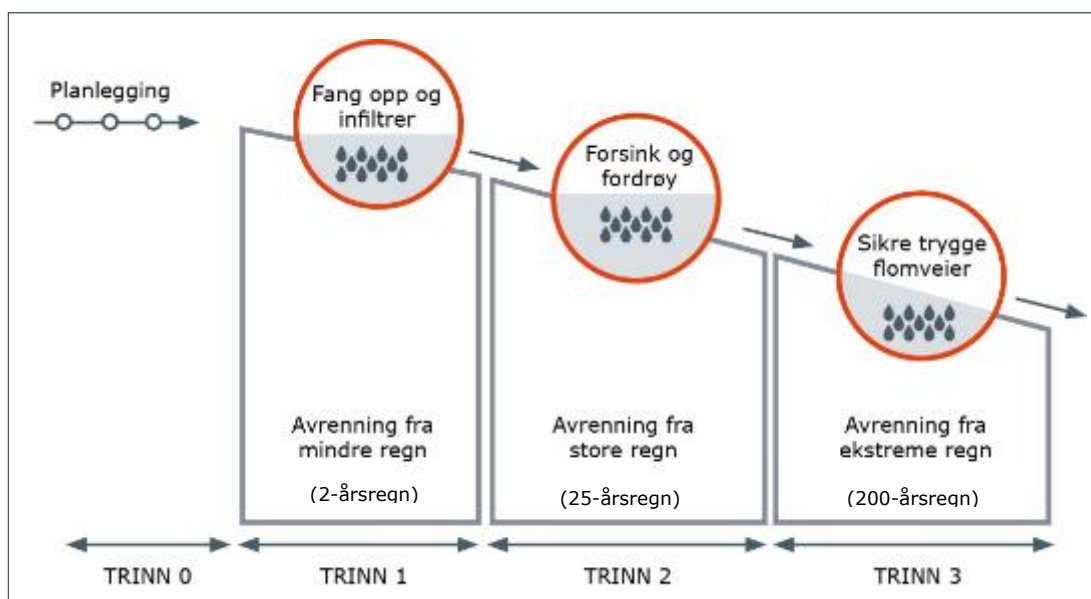
I etterfølgende utdypes kommunens krav for overvannshåndtering rettet mot utbyggere.

4.1 Tre-trinns-strategi

Overvannet skal tas hånd om på egen tomt/eiendom. Overvannsløsningen skal baseres på tre-trinns-strategien og overvannet skal primært løses uten påslipp til kommunalt nett. Planlegging i tråd med denne strategien vil gi en robust løsning som håndterer små som store nedbørhendelser på privat og offentlig grunn.

Tre-trinns-strategien:

- Trinn 1. Infiltrere mindre regn i grøntstrukturen på tomta for å opprettholde naturlig grunnvannstand og vannbalanse i området, dimensjonering 2-årsregn
- Trinn 2. Fordrøye og forsinke store regn lokalt - dimensjonering 25-årsregn.
- Trinn 3. Ekstreme sjeldne regn ledes trygt på åpne flomveier, dimensjonering 200-årsregn. Flomveier på egen tomt kobles til godkjente flomveier utenfor tomta.



Figur 1: Illustrasjon av 3-ledds strategien for lokal overvannshåndtering (LOD) ved økende nedbørmengder.

4.1.1 Trinn 1 – infiltrasjon av 2-årsregn

Generelt:

Trinn 1 omfatter alle åpne, fysiske tiltak som fanger opp og infiltrerer mindre regn, også omtalt som "normalnedbør". Mindre regn vil ofte være en regnmengde som fanger opp 90 % av årsnedbøren. Hensikten med infiltrasjon er å opprettholde vannbalanse i området og unngå grunnvannsenkning.

Løsningen benytter primært permeable overflater på en tomt som evner å infiltrere overvannet fortløpende under dimensjonerende regn uten magasinerings/oppstuvning av vann på overflaten, jf. TEK 17 § 15-8 (1). Slike flater er vegetasjonsdekte arealer (plen, beplantede arealer), grusdekte overflater og permeable dekker (stein/asfalt). Hensikten med å benytte overflateinfiltrasjon er at det gir større valgmuligheter for utforming av trinn 2 - løsning. Lukket infiltrasjonsløsning kan benyttes der overflateinfiltrasjon ikke lar seg gjennomføre. Grønne tak kan inngå i kombinert løsning med nevnte infiltrasjonsløsninger.

Påslipp av overvann til kommunalt nett for trinn 1 - løsninger aksepteres ikke. Drensvann fra bygg med kjeller kan ledes til avløpsnettet (overvanns- eller fellesledning). Takvann derimot kan ikke kobles til drensledningen. Nedbør som overskrider kapasiteten i trinn 1 – løsningen kan ikke ledes til kommunalt nett, men skal føres til trinn 2 - løsningen.

Dokumentasjon:

Beregningen av infiltrasjonskapasiteten på de planlagte infiltrasjonsarealene må utføres, og dokumentasjon skal oppbevares i tiltaket og være tilgjengelig for evt. tilsyn. Nedbøren som faller på infiltrasjonsflaten inkluderes i dimensjoneringen. Infiltrasjonsarealene og anleggets oppbygging vises i plan og snitt. Hvordan overvannet ledes fra de tette flatene frem til infiltrasjonsarealene vises også på plantegningen.

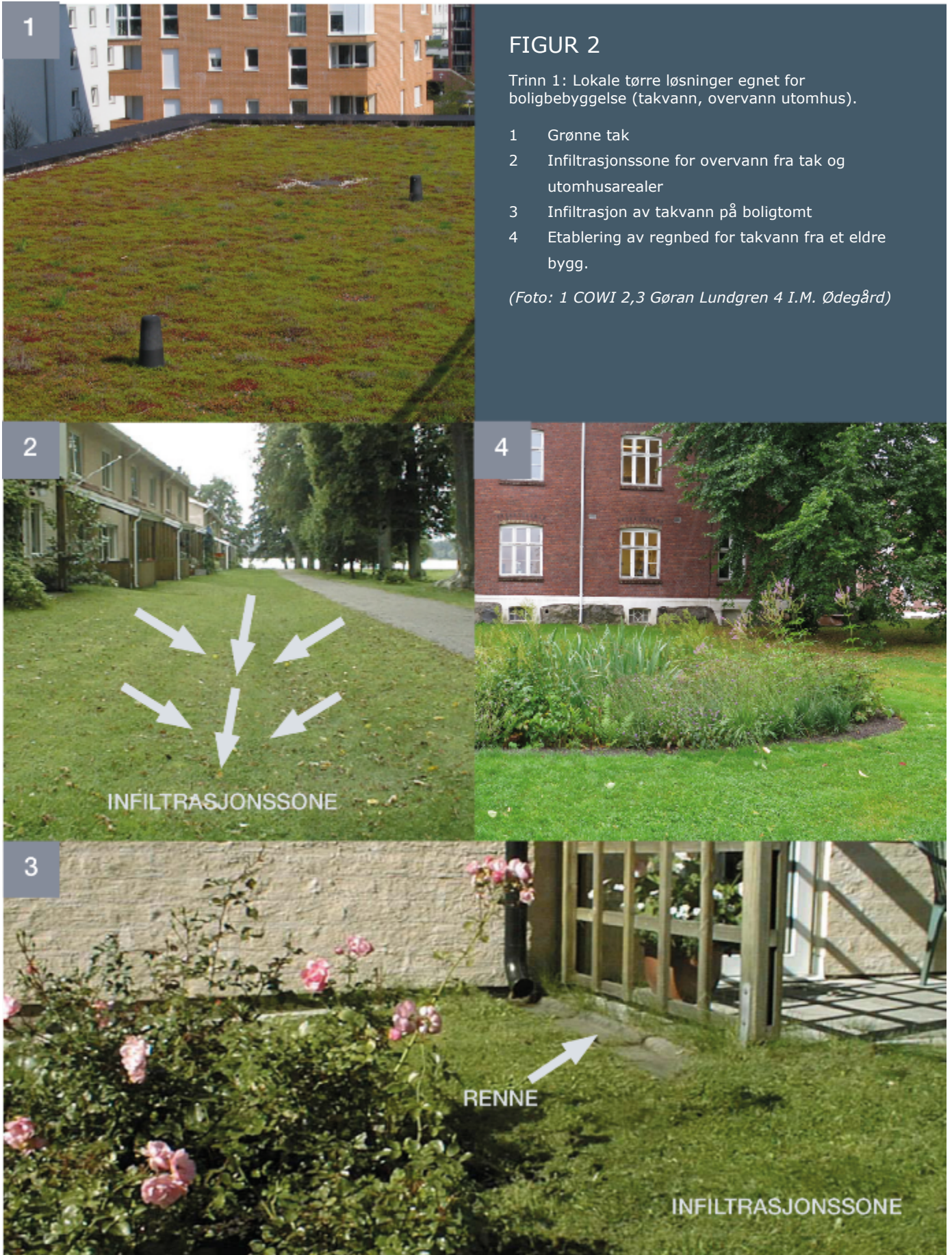
Dokumentasjon av infiltrasjonskapasitet og beregning av nødvendig infiltrasjonsareal er vist i vedlegg kap. 5.2.

Løsningsforslag:

Tabell 1: Trinn 1 – løsninger.

| Trinn 1 – infiltrasjon av 2-årsregn | |
|-------------------------------------|--|
| Infiltrasjonsløsninger | Krav til utforming ¹⁾ |
| Grønne/beplantede arealer | Kun flatt arealer som tilføres vann over hele arealet regnes som aktivt inf.areale |
| Grusdekke | Kun regn som faller på grusarealet inngår i løsningen |
| Permeabel belegningsstein | Kun regn som faller på steinlagt areale inngår i løsningen |
| Lukket infiltrasjon | Overvannet ledes via sandfang m/dykket utløp i forkant av infiltrasjonsarealet |

¹⁾ Krav til alle løsninger: Overløp ved overbelastet anlegg kan ikke tilføres kommunalt nett, overløpet skal føres til trinn 2 - løsningen.



FIGUR 2

Trinn 1: Lokale tørre løsninger egnet for boligbebyggelse (takvann, overvann utomhus).

- 1 Grønne tak
- 2 Infiltrasjonssone for overvann fra tak og utomhusarealer
- 3 Infiltrasjon av takvann på boligtomt
- 4 Etablering av regnbed for takvann fra et eldre bygg.

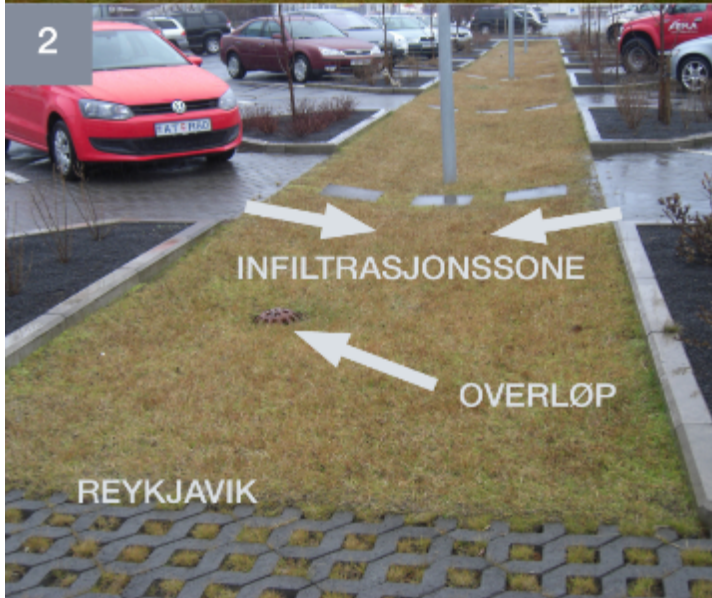
(Foto: 1 COWI 2,3 Gøran Lundgren 4 I.M. Ødegård)



FIGUR 3

Trinn 1: Infiltrasjonsløsninger (tørre løsninger) egnet for vei- og gatevann.

- 1 Infiltrasjonssone m/underliggende kombinert drems-/overløpsledning langs boliggate med opphevede sluk for overløp/flomsikring
- 2 Infiltrasjonssone ettermontert på eksisterende P-plass i Reykjavik
- 3 Infiltrasjonsbasseng for veivann på Fornebu beliggende i parkområde
- 4 Infiltrasjon i nedsenket grøntrabatt, avrenning via spalter i kantstein. En 2,5 m bred og 25 cm nedsenket rabatt kan magasinere et regn på ca. 45 mm på overflaten (avrenning fra bredde gate + fortau = 7 m).



4.1.2 Trinn 2 – forsinke og fordrøye 25-årsregn

Generelt:

Løsninger for trinn 2 setter krav til et volum for å magasinere/fordrøye avrenningen fra store regn. Dimensjoneringen av volumet bestemmes av størrelsen på harde flater og kravet til videreføring/utledning av overvannet (kfr. kap. 4.3). Primært skal åpne løsninger benyttes for magasinering i trinn 2 - løsninger. Etter magasinering håndteres overvannet videre ved infiltrasjon i grunnen, utledning til vassdrag/sjø eller påslipp til kommunalt nett.

Dokumentasjon:

Beregningen av infiltrasjonskapasitet, nødvendig infiltrasjonsareal og volum for å magasinere/fordrøye må utføres, og dokumentasjon skal oppbevares i tiltaket og være tilgjengelig for evt. tilsyn. Dokumentert kapasitet i trinn 1 - løsning kommer til fradrag i dimensjoneringen av trinn 2 - løsningen. Nedbør som overskrider kapasiteten i trinn 2 - løsningen skal føres til åpen flomvei (trinn 3). Løsninger for magasiner/fordrøye avrenning og anleggets oppbygging vises i plan og snitt. Hvordan overvannet ledes til og fra anlegget og evt. påkoblingspunkt til kommunalt nett vises på plantegningen.

Dokumentasjon av infiltrasjonskapasitet og beregning av nødvendig infiltrasjonsareal er vist i vedlegg kap. 5.2.

Løsningsforslag:

Tabell 2: Trinn 2 – løsninger.

| Trinn 2 – fordrøying av 25-årsregn | |
|--|---|
| Løsning | Krav til utforming ¹⁾ |
| Åpent infiltrasjonsbasseng | Ingen påkobling til kommunalt nett. |
| Regnbed | Påkobling til kommunalt nett aksepteres kun ved dokumentert manglende infiltrasjonsevne og forutsetter kapasitet på kommunal ledning. Påkobling må godkjennes av kommunen. |
| Lukket infiltrasjonsbasseng | Ingen påkobling til kommunalt nett. |
| Åpen dam m/påslipp til kommunalt nett | Enten tørr dam (tømmes etter regn) eller våt dam m/permanent vannspeil. Påkobling til kommunalt nett aksepteres kun ved dokumentert manglende infiltrasjonsevne og forutsetter kapasitet på kommunal ledning. Påkobling må godkjennes av kommunen. Utløpet til kommunalt nett skal ha virvelkammer. |
| Lukket magasinering m/påslipp til kommunalt nett | Påkobling til kommunalt nett aksepteres kun ved dokumentert manglende infiltrasjonsevne og forutsetter kapasitet på kommunal ledning. Påkobling må godkjennes av kommunen. Utløpet til kommunalt nett skal ha virvelkammer. |

¹⁾ Krav til alle løsninger: Utløp/overløp fra overbelastet anlegg kan ikke tilføres kommunalt nett, overløpet skal føres til godkjent åpen flomvei.



FIGUR 4

Trinn 2: Fordrøyningsdammer for overvann fra tak og gårdsrom. Slike fordrøyningsløsninger kan også bygges som lukkede nedgravde bassenger/tanker.

(Foto: COWI).



4.1.3 Trinn 3 – trygge flomveier for 200-årsregn

Generelt:

Trinn 3 omfatter alle fysiske tiltak som sikrer at overskytende vannmengder (ved ekstremregn) føres trygt ut av eiendommen, som regel på terreng, og frem til vassdrag eller til et avsatt oversvømmelsesareal. I praksis gjelder dette all regn som er større enn dimensjonerende regn, se trinn 2, og som ikke blir fanget opp i fordrøyningsanlegg (renner i overløp og ut på veien/marken).

Flomveier dimensjoneres etter TEK17 §7-2 for 200 årsregn. Det påpekes at i visse tilfeller (flomvei langs bygninger som sykehus, sykehjem osv.) krever TEK17 §7-2 dimensjonering for 1000 årsregn.

Flomveier som gir en trygg føring av overvann på en eiendom og utledning av vannet til flomvei utenfor eiendommen uten fare for skade på nedenforliggende eiendommer og byggverk (jf. naboloven §2), er en forutsetning for en fremtidsrettet godkjent utbygging. En flomvei er en åpen sammenhengende "kanal/lavbrekk" som samler og fører flomvannet frem til utslipp i vassdrag/sjø. Flomveien integreres som del av bruksarealene på eiendommen, det være seg harde eller grønne overflater. Utenfor eiendommen kan veigrøfter, gater, naturområder etc fungere som flomveier. Infiltrasjonsløsningene vist i foto 1, 2 og 4 i Figur 3 vil også fungere som flomveier. Utbygger er selv ansvarlig for å klargjøre tilgjengelige flomveier. Kommunen kan anvisse godkjente flomveier som utbygger er forpliktet til å benytte. Dersom overvann ønskes ledet ut på eller via naboeiendom, må dette gjøres i samsvar med Naboloven. Offentlig grunn regnes også som naboeiendom.

Dokumentasjon:

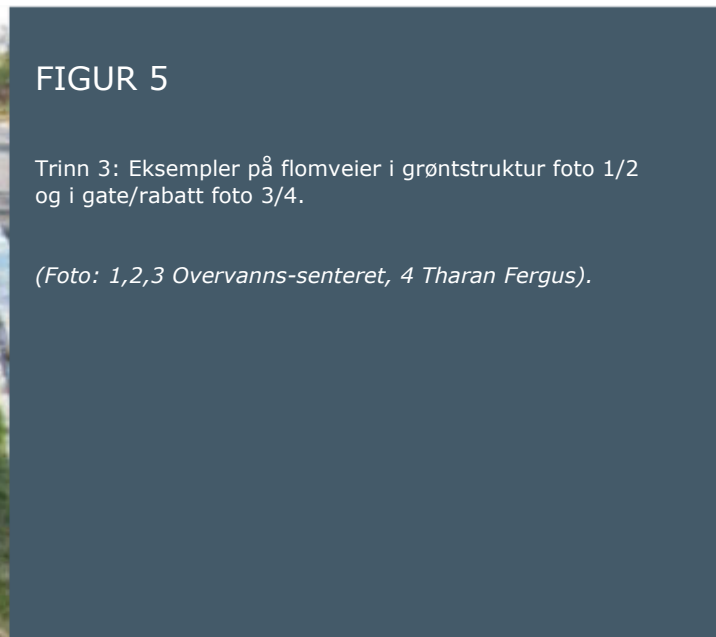
Beregningen av dimensjonerende kapasitet for flomveien må utføres, og dokumentasjon skal oppbevares i tiltaket og være tilgjengelig for evt. tilsyn. Dokumentert kapasitet i trinn 1 og 2 - løsning kommer til fradrag i dimensjoneringen av trinn 3 - løsningen. Flomveien, terrengfall på eiendommen og tilknytningspunkt til flomvei utenfor eiendommen vises i plantegning.

Flomveien vises helt frem til vassdrag/sjø. Ved utledning av flomvann over privat grunn trenges tinglyst rett.

Løsningsforslag:

Tabell 3: Trinn 3 – løsninger.

| Trinn 3 – flomvei for 200-årsregn | |
|-----------------------------------|--|
| Løsning | Krav til utforming |
| Flomvei på overflaten | Alle flater på eiendommen skal ha avrenning (fall) til definerte flomveier som er tilknyttet flomvei utenfor eiendommen. |



FIGUR 5

Trinn 3: Eksempler på flomveier i grøntstruktur foto 1/2 og i gate/rabatt foto 3/4.

(Foto: 1,2,3 Overvanns-senteret, 4 Tharan Fergus).

4.2 Overvannsberegning

Ledningsanlegg skal i utgangspunktet dimensjoneres for spissavrenning, mens avskjærende ledningssystem, overløp, fordrøyningsanlegg, infiltrasjonsanlegg o.l. normalt blir dimensjonert for volumavrenning.

For relativt små og enkle nedbørsfelt kan overvannsmengde beregnes ved bruk av den rasjonelle metode. I denne veilederen er det valgt en øvre grense på 50 ha for bruk av den rasjonelle metode.

For større felt ($A > 50$ ha) skal hydrauliske EDB-modeller brukes. Slike modeller bør også brukes for areal mindre enn 50 ha der man har spesielle forhold, kompliserte nedbørsfelt eller der konsekvenser ved feildimensjonering vil være store.

Generelt skal overvannssystem og fellessystem dimensjoneres i samsvar med NS EN-752. Kommunens egen VA-normen gjelder før NS EN-752.

Det forventes at alle beregninger foretas av kvalifisert fagpersonell, med kompetanse på overvannshåndtering i henhold til kommunens overvannsveileder og VA-norm. Beregninger av vannmengder, magasinivolum, infiltrasjonskapasitet etc skal dokumenteres. Beregningsmetode for vannmengder og infiltrasjonsareal er vist i vedlegg 5.1 og 5.2.

4.3 Påslipp til kommunalt avløpsnett og overflateavrenning til vassdrag

Det skilles mellom påslipp til kommunalt avløpsnett og overflateavrenning til vassdrag. Den maksimalt akseptable overvannsmengden, det være seg for utledning til vassdrag på overflaten, infiltrasjon eller påslipp til kommunalt nett, bestemmer behovet for fordrøyning (magasinering) av overvannet og dimensjoneringen av overvannsløsningen.

4.3.1 Påslipp til kommunalt avløpsnett

Det primære tiltaket er håndtering av overvannet på egen eiendom. Der det ikke er mulig, kan det søkes om tilknytning av overvann til kommunalt avløpsnett basert på Standard abonnementsvilkår for vann og avløp. Hvis ikke noe annet er definert i overordnede planer, gjeldene reguleringsplan eller områdeplan stiller kommunene i utgangspunkt følgende krav til en maksimal påslippsmengde for overvann til kommunalt ledningsnett:

- > Veiledende øvre grense for påslippsmengde (videreført vannmengde) til kommunalt ledningsnett er 15 l/s pr. ha av tomtareal (eiendom).

Påslippsmengden skal tilsvare ca. flomavrenning fra naturlig område. I kommunen kan det være behov for å differensiere kravet til påslippsmengden ut fra lokale forhold og tilgjengelig kapasitet på kommunal ledning. Tillat påslippsmengde må derfor godkjennes av kommunen.

Øvre grense for påslippsmengde til ledningsnett er også beskrevet i vedlegg 5.1.3.

4.3.2 Overflateavrenning til vassdrag

For å unngå økning i risikoen for flom, må kommunen som planmyndighet påse at overflateavrenning til vassdrag begrenses, jf. plan- og bygningsloven §§ 4-2, 4-3 og 28-1. I tillegg er kommunen lokal vassdragsmyndighet, jf. Når det gjelder forurensning, er Fylkesmannen forurensningsmyndighet og kan pålegge rensing av overvann før utslipp.

Hvis ikke noe annet er definert i overordnede planer, gjeldene reguleringsplan eller områdeplan stilles følgende krav til utslippsmengde til vassdrag:

Tabell 4: Krav til maksimal overflateavrenning til vassdrag

| Overvannsløsning | Maksimal overflateavrenning av overvann |
|-------------------------|---|
| Utlledning til bekk | Trinn 1-infiltrasjon for 2-årsregn, maks utledning 15 l/s*ha for 25-årsregn |
| Utlledning til elv, sjø | Trinn 1-infiltrasjon for 2-årsregn, ingen krav for avrenning > 2-årsregn |

I kommunen kan det være behov for å differensiere kravet til maksimal overflateavrenning ut fra lokale forhold og tilgjengelig kapasitet på vassdrag. Maksimal overflateavrenning må derfor godkjennes av kommunen.

Øvre grense for utslippsmengde til vassdrag er også beskrevet i vedlegg 5.1.3.

Overvannet skal føres til vassdrag på overflaten i form av en grøft eller renne. Dersom dette ikke lar seg gjennomføre og man heller velger lukket løsning, bør argumentene fremgå av dokumentasjonen.

Det er viktig å ivareta utløpet av overvann fra en overvannsledning, grøft, renne eller kanal og ut til vassdrag på en god måte. Utløpsarrangementet skal være dimensjonert og utført slik at det tåler de overvannsmengdene ledningen, grøften, rennen eller kanalen er dimensjonert for. Dersom utløpsarrangementet gjelder for eksempel en overvannsgrøft eller kanal som også skal føre ekstremregn (flommengder), må utløpsarrangementet også være tilpasset dette.

4.4 Overvannsplan

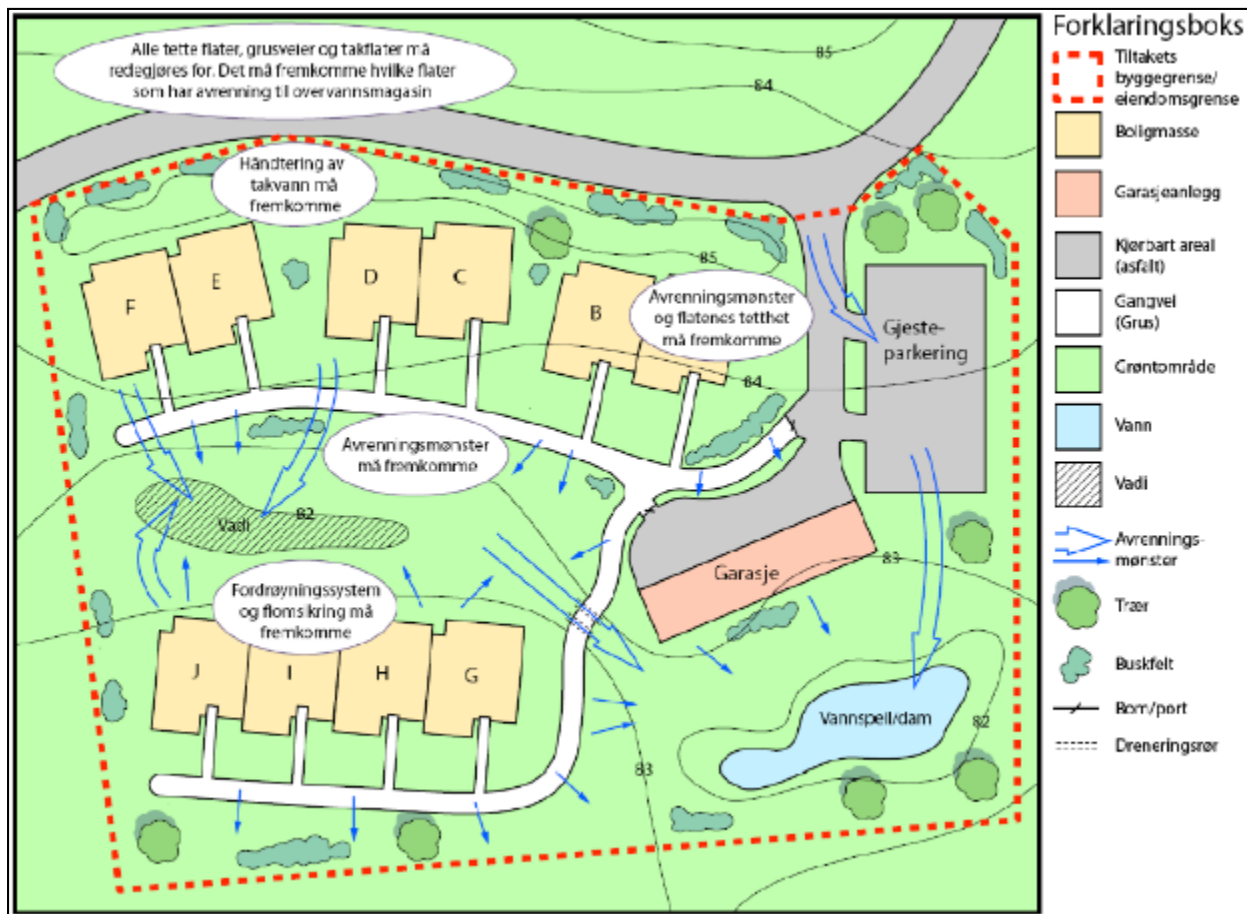
For å sikre etterlevelse av hovedprinsippene for overvannshåndtering er det essensielt at løsninger for overvann er innarbeidet i en overvannsplan. Planer for overvann utarbeides i de ulike planfasene og i byggesaker, og utforming av overvannssystemet baseres på tre-trinnsstrategien. Det er plan- og byggesaksmyndigheten i kommunen som har ansvaret for oppfølgingen av overvannsplanen, med vannfaglig støtte fra kommunalteknisk avdeling.

Overvannsplanen i planfaser skal gi planmyndigheten oversikt over dagens situasjon og planforslagets konsekvenser synliggjøres. Det skal redegjøres for hvordan bestemmelser i overordnede planer, overvannsveilederen og kommunens VA-norm ivaretas, samt viser ivaretagelse av krav som stilles i det aktuelle planforslaget.

Overvannsplanen i byggesaker skal gi byggesaksmyndigheten oversikt over hvordan overvannsløsningen ivaretar overordnede planer. Overvannshåndtering må da være i samsvar med blant annet plan- og bygningsloven §§ 4-2, 4-3, 27-2 og 28-1.

I Figur 6 vises et eksempel på en utomhusplan med overvannsløsninger, samt avrenningsmønster innenfor tiltaksområdet, som inngår i overvannsplanen. I overvannsplanen skal også flomveier beskrives og vises i kart. Flomveiene skal i et overordnet perspektiv vise hvor eventuell flomvei kommer inn på tiltaksområde og hvordan vannet føres videre.

Det henvises til krav til dokumentasjon om overvann i overvannsplan i kap. 5.3.



Figur 6: Eksempel på utomhusplan (kilde: Overvannshåndtering – En veileder for utbygger, Oslo kommune)

4.5 Forurenset overvann

Den største forureningskilden for overvann er trafikk og industriområder i byområde, dvs. avrenning fra veier og parkeringsflater og diffus avrenning fra grøfter og jordbruksmark i landlige områder. Overvann kan inneholde varierende konsentrasjoner av suspendert stoff, organisk materiale, nærings salt, tungmetall, PAH, og olje/bensinprodukt. Som veiledende verdi for utslippskrav kan man bruke partikkelinnholdet i utslippsvann. Dette bør ikke overstige 100 mg SS/liter (SS = suspendert stoff) før utslipp til vassdrag eller kommunalt overvannsnett.

"Overvannskvalitet" skal inngå i planlegging av tiltak. For områder der det er fare for forurenset overvann skal vannmengder og stipulert forureningsnivå dokumenteres og behov for rensing vurderes. Dokumentasjon av planlagte tiltak som settes inn for å begrense og håndtere forurenset overvann skal inngå i søknad om tillatelse til tiltak (rammesøknad), og må være godkjent av kommunen i forbindelse med sanitærabonnement.

Etter forureningsloven § 2 skal forurenset overvann ikke ledes til vassdrag. Der overvannet blir ledet til vassdrag og vil redusere miljøtilstanden skal det utarbeides en miljørisikovurdering av hvilke konsekvenser utslippet kan få for vassdraget og et miljøoppfølgingsprogram. Dersom påslippet utløser risiko for irreversible skadevirkninger i vassdrag, må søknad om tillatelse sendes Fylkesmannen, som er forureningsmyndighet. Fylkesmannen vil vurdere om det kreves særskilt tillatelse etter forureningsloven § 11 og kan pålegge rensing av overvann i henhold til delegert myndighet i rundskriv T-3/12.

Ved påslipp av forurenset overvann til kommunalt avløpsnett kan kommunene etter forureningsforskriften § 15A-4 som myndighet stille krav til påslipp for å sikre blant annet at

avløpsanlegget kan overholde utslippskrav, og at avløpsslammet kan disponeres på en forsvarlig og miljømessig akseptabel måte.

4.5.1 Overvann fra anleggsvirksomhet

Overvann fra anleggsvirksomhet kan inneholde store mengder partikler og miljøgifter, ikke minst fra sprengningsarbeider, erosjon og lignende. Vann som renner ut fra et utbyggingsområde vil derfor måtte gjennomgå tilstrekkelig rensing. Fylkesmannen driver jevnlig tilsyn som forurensningsmyndighet for anleggsvirksomhet og skal alltid kontaktes dersom større uhell oppstår under anleggsperioden.

4.5.2 Overvann fra trafikkerte områder

Iht. SVV sin rapport 597-2016 vil vannmengde, stoffsammensetning og konsentrasjon man finner i avrenningsvannet fra vei være bestemt av ulike forhold. Viktige faktorer som vil påvirke dette er for eksempel klima (vind og nedbør), infiltrasjonsmuligheter, kjøremønstre og trafikkmengde på veien. I SVV sin rapport 597-2016 regnes avrenningsvannet fra vei som forurenset ved ÅDT (årsdøgntrafikk) > 3000. Krav til rensiltak er avhengig av ÅDT og vannforekomstens sårbarhet. Tabell 5 er vegvesenets oppfølging av Vannforskriftens krav og kan benyttes som en generell områdeklassifisering for forurensningsnivå i avrenningsvannet fra vei, og kan brukes til innledende vurdering av om overvannet bør renses eller ikke. I tabellen er ulike områdetyper inndelt i tre hovedkategorier med hensyn til forventet forurensningsinnhold i overvann.

Tabell 5: Behov for rensing av avrenningsvannet fra vei.

| Trafikk (ÅDT) | Vannforekomstens sårbarhet: Lav-middels-høy ¹⁾ | Rensiltak ²⁾ |
|--------------------|--|---|
| <3 000 | Alle | Anbefaler infiltrasjon av avrenningsvannet over veiskulder i grøft eller sandfang |
| 3 000 – 30 000 | Lav | Anbefaler infiltrasjon av avrenningsvannet over veiskulder i grøft eller sandfang |
| | Middels/høy sårbarhet | Bortledning eller 1-trinns rensing |
| 15 000 – 30 000 | Høy | 2-trinns rensing |
| > 30 000 | Alle inkl. kystvann | 2-trinns rensing |
| Tunnel (vaskevann) | Alle inkl. kystvann | 2-trinns rensing |

¹⁾ kfr. Statens vegvesen, rapp. 597/2016

²⁾ 1-trinns rensing betyr fjerning av partikulært bundne forurensninger.

2-trinns rensing betyr fjerning av både løste og partikulært bundne forurensninger.

4.5.3 Rensemeter

Ved behov for rensing skal nærmere vurdering av aktuelle resemeter og forbehandling foretas. Det skal legges vekt på å oppnå løsninger som er driftssikre og stabile med hensyn til rensing og kapasitet. Nedenfor er det listet opp eksempler på rensiltak som kan være aktuelle ved rensing av "normalt" forurenset overvann:

- > Infiltrasjonsløsninger (rensing i jord)
- > Sedimentasjon i dam (permanent vannspeil)
- > Vegetasjonsdekte arealer

Sandfang inngår som standardmetode i tillegg til de omtalte tiltakene.

4.6 Hensynet til naboeiendom

Dersom overvann ønskes ledet ut på eller via naboeiendom, må dette gjøres i samsvar med Naboloven. Offentlig grunn regnes også som naboeiendom. Det er brudd på Vegloven § 57 å

lede overvann til offentlig veg. Ved store regn (trinn 3 i tre-trinns-strategien) kan flomvann ledes til naboeiendom/veg der kommunen har definert dette som godkjent flomvei.

4.7 Drift og vedlikehold

Driftsansvar for et overvannsanlegg må avklares før utbygging. Kommunen vil normalt være driftsansvarlig for anlegg som helt eller delvis er eid av kommunen. For å sikre nødvendig vedlikehold må det utarbeides driftsinstruks som inneholder kart over anlegget, beskrivelse av anleggets funksjon, retningslinjer for drift og vedlikehold og regler og normer for endringer i området som kan påvirke avrenningen og overvannssystemet (må være kjent av alle tomtkjøpere/grunneiere/huseiere)

Tiltakshaver skal levere FDV-dokumentasjon (driftsinstruks) i forbindelse med sluttokumentasjon, jf. TEK 17 § 4-1. Der magasinet er koblet på kommunal ledning, kan kommunen i tillegg stille krav til dokumentasjon i samsvar med Standard abonnementsvilkår.

I forbindelse med bygging av private åpne og lukkede overvannsanlegg som er tilknyttet offentlig avløpsnett skal det utarbeides drifts- og vedlikeholdsinstruks som skal vedlegges søknad om ferdigattest (ferdigmelding). Det er grunneiers ansvar at anlegget driftes iht. instruksen.

4.8 Ferdigmelding

Når overvannsanlegget er ferdigstilt må det sendes inn sluttokumentasjon til kommunen v/kommunalteknikk. Det henvises til krav til dokumentasjon i kap. 5.3.

4.9 Kommunal overtakelse av anlegg

I nye utbyggingsområder er det normalt utbyggerne som planlegger og bygger ut infrastrukturen. Investeringene belaster dermed verken de offentlige vegbudsjettene eller avløpsbudsjettene. Kommunal overtakelse av anlegg forutsetter avtale mellom kommune og utbygger i forkant. Anleggene overtas vederlagsfritt av kommunene når de er ferdige og godkjent ifht PBL §18-1 femte ledd. Utbyggingene håndteres ansvarsmessig og økonomisk gjennom utbyggingsavtaler med kommunen (PBL 2008 §17. Utbyggingsavtaler).

Ved nye utbygginger, som også inkluderer vegprosjekter, kan kommunen sette mengdebegrensninger på overvannstilførselen til det kommunale avløpsnettet. Dette tvinger utbygger til å finne alternative overvannsløsninger, først og fremst gjennom lokal overvannshåndtering.

5 Vedlegg

5.1 Dimensjonering

5.1.1 Overvannsavrenning

Beregning av dimensjonerende overvannsavrenning for nedbørfelt A < 50 ha gjøres ved hjelp av den rasjonelle formel:

$$Q = \varphi * i * A * \text{klimafaktor}$$

Q: Avrenning i l/s

φ : Avrenningsfaktor for gitte flatetyper på en tomt

i: Nedbørintensitet i l/s*ha (liter pr sekund og hektar) ved en gitt gjentakintervall og varighet, hentet fra IVF-kurven for gjeldende nedbørstasjon

A: Nedbørfeltets areal i hektar (ha)

Avrenningsfaktorer

Det benyttes følgende avrenningsfaktorer for beregning av dimensjonerende overvannsavrenning.

Tabell 6: Maksimale avrenningsfaktorer (φ) for ulike arealtyper

| Type flater | Avrenningsfaktor ¹⁾ |
|---------------------------|--------------------------------|
| Tak | 0,9 |
| Asfalterte veier og gater | 0,8 |
| Grusveier/-plasser | 0,6 |
| Plen/hageareal | 0,1 |
| Skog | 0,1 |
| Grønne tak (ekstensivt) | 0,5 ²⁾ |

¹⁾ Norsk Vann rapport nr. 162/2008

²⁾ NVE rapp. 65-2014: Grønne tak og styrtregn

For sammensatte arealer kan midlere avrenningsfaktor (φ_{midl}) beregnes etter formelen:

$$\varphi_{\text{midl}} = (\varphi_1 A_1 + \varphi_2 A_2 + \dots + \varphi_n A_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$$

($A_1 + A_2 + \dots + A_n$): Tomtens samlede areal

Nedbørintensitet

Varighet for regnskyll blir veiledert valgt lik konsentrasjonstid for nedbørfeltet: "Den største vannføringen oppstår veiledert for det regnskyll som har varighet lik hele feltet sin konsentrasjonstid".

Tilrenningstid for et areal bør ikke velges mindre enn 3 minutt. I beregninger for tett bebyggelse settes regnets dimensjonerende varighet (konsentrasjonstiden) typisk til 10 min. I spredt bebyggelse beregnes konsentrasjonstiden for nedbørfeltet og settes lik varigheten for å lese av dimensjonerende nedbørintensitet.

Følgende gjentaksintervall benyttes for å lese av dimensjonerende nedbørintensitet:

- > Trinn 1 (infiltrasjon): 2-årsregn
- > Trinn 2 (fordrøyning): 25-årsregn
- > Trinn 3 (flomvei): 200-årsregn

Det kan være store stedlige variasjoner i nedbørsmengde både over året og over korte tidsrom. Dette må man ta hensyn til ved valg og bruk av nedbørdata/IVF-kurver, der man må velge den kurve som er mest representativ for det området som skal beregnes. Følgende nedbørstasjoner og tilhørende IVF-kurver brukes i kommunene (eklima.met.no) for å lese av dimensjonerende nedbørintensitet:

| IVF-kurve | Kommuner |
|------------------------|--|
| Oslo Blindern (18701) | Enebakk |
| Ås (Rudskogen) (17870) | Ski, Ås, Frogn, Vestby, Hobøl, Spydeberg, Våler, Moss, Rygge, Råde |
| Fredrikstad (3030) | Trøgstad, Askim, Skiptvet, Eidsberg, Rakkestad, Sarpsborg, Fredrikstad, Hvaler, Halden |

Oslo Blindern (18701)

Returperioder(år); Nedbørintensitet i liter pr. sekund pr. hektar(10 000m²) (l/s*ha)
18701 OSLO - BLINDERN PLU
 Periode: 1968 - 2017
 Antall sesonger: 49

| År | 1 min. | 2 min. | 3 min. | 5 min. | 10 min. | 15 min. | 20 min. | 30 min. | 45 min. | 60 min. | 90 min. | 120 min. | 180 min. | 360 min. | 720 min. | 1440 min. |
|-----|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 2 | 293,0 | 247,4 | 224,0 | 187,8 | 140,0 | 114,2 | 98,4 | 78,0 | 60,3 | 49,1 | 34,3 | 28,2 | 21,6 | 12,5 | 8,3 | 5,0 |
| 5 | 372,7 | 321,0 | 292,6 | 251,0 | 187,8 | 156,9 | 136,8 | 108,7 | 85,7 | 69,6 | 46,7 | 37,9 | 28,5 | 16,4 | 10,3 | 6,0 |
| 10 | 425,4 | 369,7 | 338,1 | 292,8 | 219,4 | 185,3 | 162,2 | 129,0 | 102,5 | 83,2 | | 44,3 | 33,0 | 18,9 | 11,7 | 6,7 |
| 20 | 476,0 | 416,4 | 381,7 | 332,9 | 249,7 | 212,4 | 186,5 | 148,5 | 118,6 | 96,3 | | 50,4 | 37,3 | 21,3 | 13,0 | 7,3 |
| 25 | 492,1 | 431,3 | 395,5 | 345,6 | 259,4 | 221,0 | 194,3 | 154,7 | 123,7 | 100,4 | | 52,4 | 38,7 | 22,1 | 13,4 | 7,5 |
| 50 | 541,5 | 476,9 | 438,1 | 384,8 | 289,0 | 247,6 | 218,1 | 173,7 | 139,5 | 113,2 | | 58,4 | 42,9 | 24,5 | 14,6 | 8,1 |
| 100 | 590,6 | 522,3 | 480,4 | 423,7 | 318,5 | 273,9 | 241,7 | 192,6 | 155,1 | 125,8 | | 64,3 | 47,2 | 26,9 | 15,9 | 8,8 |
| 200 | 639,6 | 567,5 | 522,7 | 462,5 | 347,9 | 300,2 | 265,3 | 211,5 | 170,7 | 138,5 | | 70,3 | 51,4 | 29,2 | 17,1 | 9,4 |

Returperioder(år); Nedbørsum(mm)
18701 OSLO - BLINDERN PLU
 Periode: 1968 - 2017
 Antall sesonger: 49

| År | 1 min. | 2 min. | 3 min. | 5 min. | 10 min. | 15 min. | 20 min. | 30 min. | 45 min. | 60 min. | 90 min. | 120 min. | 180 min. | 360 min. | 720 min. | 1440 min. |
|-----|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 2 | 1,8 | 3,0 | 4,0 | 5,6 | 8,4 | 10,3 | 11,8 | 14,0 | 16,3 | 17,7 | 18,5 | 20,3 | 23,3 | 27,0 | 35,9 | 43,2 |
| 5 | 2,2 | 3,9 | 5,3 | 7,5 | 11,3 | 14,1 | 16,4 | 19,6 | 23,1 | 25,1 | 25,2 | 27,3 | 30,8 | 35,4 | 44,5 | 51,8 |
| 10 | 2,6 | 4,4 | 6,1 | 8,8 | 13,2 | 16,7 | 19,5 | 23,2 | 27,7 | 30,0 | | 31,9 | 35,6 | 40,8 | 50,5 | 57,9 |
| 20 | 2,9 | 5,0 | 6,9 | 10,0 | 15,0 | 19,1 | 22,4 | 26,7 | 32,0 | 34,7 | | 36,3 | 40,3 | 46,0 | 56,2 | 63,1 |
| 25 | 3,0 | 5,2 | 7,1 | 10,4 | 15,6 | 19,9 | 23,3 | 27,8 | 33,4 | 36,1 | | 37,7 | 41,8 | 47,7 | 57,9 | 64,8 |
| 50 | 3,2 | 5,7 | 7,9 | 11,5 | 17,3 | 22,3 | 26,2 | 31,3 | 37,7 | 40,8 | | 42,0 | 46,3 | 52,9 | 63,1 | 70,0 |
| 100 | 3,5 | 6,3 | 8,6 | 12,7 | 19,1 | 24,7 | 29,0 | 34,7 | 41,9 | 45,3 | | 46,3 | 51,0 | 58,1 | 68,7 | 76,0 |
| 200 | 3,8 | 6,8 | 9,4 | 13,9 | 20,9 | 27,0 | 31,8 | 38,1 | 46,1 | 49,9 | | 50,6 | 55,5 | 63,1 | 73,9 | 81,2 |

Ås (Rudskogen) (17870)

Returperioder(år); Nedbørintensitet i liter pr. sekund pr. hektar(10 000m²) (l/s*ha)
17870 ÅS - RUSTADSKOGEN
Periode: 1974 - 2017
Antall sesonger: 41

| År | 1 min. | 2 min. | 3 min. | 5 min. | 10 min. | 15 min. | 20 min. | 30 min. | 45 min. | 60 min. | 90 min. | 120 min. | 180 min. | 360 min. | 720 min. | 1440 min. |
|-----|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 2 | 296,6 | 258,1 | 231,9 | 194,3 | 141,6 | 113,3 | 95,8 | 71,0 | 52,9 | 42,6 | 33,2 | 26,4 | 19,5 | 12,7 | 8,6 | 5,3 |
| 5 | 362,1 | 324,6 | 294,3 | 251,1 | 190,3 | 151,6 | 126,2 | 94,9 | 71,3 | 57,7 | 45,8 | 35,6 | 26,3 | 16,6 | 10,7 | 6,5 |
| 10 | 405,4 | 368,7 | 335,6 | 288,6 | 222,6 | 176,9 | 146,3 | 110,7 | 83,5 | 67,6 | 54,2 | 41,8 | 30,7 | 19,1 | 12,1 | 7,3 |
| 20 | 447,0 | 411,0 | 375,2 | 324,7 | 253,5 | 201,2 | 165,5 | 125,8 | 95,2 | 77,2 | 62,3 | 47,7 | 35,0 | 21,6 | 13,5 | 8,1 |
| 25 | 460,2 | 424,4 | 387,7 | 336,2 | 263,3 | 208,9 | 171,7 | 130,6 | 98,9 | 80,2 | 64,8 | 49,6 | 36,3 | 22,4 | 13,9 | 8,3 |
| 50 | 500,8 | 465,7 | 426,5 | 371,4 | 293,5 | 232,7 | 190,5 | 145,4 | 110,4 | 89,5 | 72,7 | 55,3 | 40,5 | 24,8 | 15,2 | 9,0 |
| 100 | 541,1 | 506,7 | 464,9 | 406,4 | 323,5 | 256,2 | 209,2 | 160,1 | 121,7 | 98,8 | 80,5 | 61,0 | 44,7 | 27,2 | 16,5 | 9,8 |
| 200 | 581,4 | 547,7 | 503,2 | 441,3 | 353,5 | 279,8 | 227,9 | 174,7 | 133,0 | 108,0 | 88,3 | 66,7 | 48,8 | 29,5 | 17,8 | 10,5 |

Returperioder(år); Nedbørsum(mm)
17870 ÅS - RUSTADSKOGEN
Periode: 1974 - 2017
Antall sesonger: 41

| År | 1 min. | 2 min. | 3 min. | 5 min. | 10 min. | 15 min. | 20 min. | 30 min. | 45 min. | 60 min. | 90 min. | 120 min. | 180 min. | 360 min. | 720 min. | 1440 min. |
|-----|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 2 | 1,8 | 3,1 | 4,2 | 5,8 | 8,5 | 10,2 | 11,5 | 12,8 | 14,3 | 15,3 | 17,9 | 19,0 | 21,1 | 27,4 | 37,2 | 45,8 |
| 5 | 2,2 | 3,9 | 5,3 | 7,5 | 11,4 | 13,6 | 15,1 | 17,1 | 19,3 | 20,8 | 24,7 | 25,6 | 28,4 | 35,9 | 46,2 | 56,2 |
| 10 | 2,4 | 4,4 | 6,0 | 8,7 | 13,4 | 15,9 | 17,6 | 19,9 | 22,5 | 24,3 | 29,3 | 30,1 | 33,2 | 41,3 | 52,3 | 63,1 |
| 20 | 2,7 | 4,9 | 6,8 | 9,7 | 15,2 | 18,1 | 19,9 | 22,6 | 25,7 | 27,8 | 33,6 | 34,3 | 37,8 | 46,7 | 58,3 | 70,0 |
| 25 | 2,8 | 5,1 | 7,0 | 10,1 | 15,8 | 18,8 | 20,6 | 23,5 | 26,7 | 28,9 | 35,0 | 35,7 | 39,2 | 48,4 | 60,0 | 71,7 |
| 50 | 3,0 | 5,6 | 7,7 | 11,1 | 17,6 | 20,9 | 22,9 | 26,2 | 29,8 | 32,2 | 39,3 | 39,8 | 43,7 | 53,6 | 65,7 | 77,8 |
| 100 | 3,2 | 6,1 | 8,4 | 12,2 | 19,4 | 23,1 | 25,1 | 28,8 | 32,9 | 35,6 | 43,5 | 43,9 | 48,3 | 58,8 | 71,3 | 84,7 |
| 200 | 3,5 | 6,6 | 9,1 | 13,2 | 21,2 | 25,2 | 27,3 | 31,4 | 35,9 | 38,9 | 47,7 | 48,0 | 52,7 | 63,7 | 76,9 | 90,7 |

Fredrikstad (3030)

Returperioder(år); Nedbørintensitet i liter pr. sekund pr. hektar(10 000m²) (l/s*ha)
3030 FREDRIKSTAD
Periode: 1970 - 2013
Antall sesonger: 30

| År | 1 min. | 2 min. | 3 min. | 5 min. | 10 min. | 15 min. | 20 min. | 30 min. | 45 min. | 60 min. | 90 min. | 120 min. | 180 min. | 360 min. | 720 min. | 1440 min. |
|-----|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 2 | 256,0 | 227,2 | 200,1 | 164,3 | 119,4 | 96,4 | 81,2 | 64,0 | 50,1 | 40,7 | 29,6 | 23,5 | 17,5 | 10,5 | 6,8 | 4,2 |
| 5 | 327,5 | 288,3 | 253,6 | 211,2 | 158,9 | 131,4 | 111,6 | 87,8 | 70,5 | 57,3 | 41,2 | | 22,3 | 13,3 | 8,1 | 5,1 |
| 10 | 374,8 | 328,7 | 289,1 | 242,3 | 185,0 | 154,5 | 131,7 | 103,5 | 84,0 | 68,2 | 49,0 | | 25,5 | 15,1 | 9,0 | 5,6 |
| 20 | 420,2 | 367,5 | 323,0 | 272,0 | 210,1 | 176,7 | 151,0 | 118,6 | 97,0 | 78,7 | 56,3 | | 28,5 | 16,8 | 9,8 | 6,1 |
| 25 | 434,6 | 379,8 | 333,8 | 281,5 | 218,0 | 183,8 | 157,2 | 123,4 | 101,1 | 82,1 | 58,7 | | 29,5 | 17,3 | 10,0 | 6,3 |
| 50 | 479,0 | 417,7 | 367,1 | 310,6 | 242,5 | 205,5 | 176,0 | 138,2 | 113,8 | 92,3 | 65,9 | | | 19,0 | 10,8 | 6,8 |
| 100 | 523,0 | 455,3 | 400,0 | 339,5 | 266,8 | 227,0 | 194,8 | 152,8 | 126,4 | 102,5 | 73,1 | | | 20,7 | 11,6 | 7,3 |
| 200 | 567,0 | 492,8 | 433,0 | 368,3 | 291,1 | 248,5 | 213,5 | 167,4 | 139,0 | 112,7 | 80,3 | | | 22,4 | 12,4 | 7,8 |

Returperioder(år); Nedbørsum(mm)
3030 FREDRIKSTAD
Periode: 1970 - 2013
Antall sesonger: 30

| År | 1 min. | 2 min. | 3 min. | 5 min. | 10 min. | 15 min. | 20 min. | 30 min. | 45 min. | 60 min. | 90 min. | 120 min. | 180 min. | 360 min. | 720 min. | 1440 min. |
|-----|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 2 | 1,5 | 2,7 | 3,6 | 4,9 | 7,2 | 8,7 | 9,7 | 11,5 | 13,5 | 14,7 | 16,0 | 16,9 | 18,9 | 22,7 | 29,4 | 36,3 |
| 5 | 2,0 | 3,5 | 4,6 | 6,3 | 9,5 | 11,8 | 13,4 | 15,8 | 19,0 | 20,6 | 22,2 | | 24,1 | 28,7 | 35,0 | 44,1 |
| 10 | 2,2 | 3,9 | 5,2 | 7,3 | 11,1 | 13,9 | 15,8 | 18,6 | 22,7 | 24,6 | 26,5 | | 27,5 | 32,6 | 38,9 | 48,4 |
| 20 | 2,5 | 4,4 | 5,8 | 8,2 | 12,6 | 15,9 | 18,1 | 21,3 | 26,2 | 28,3 | 30,4 | | 30,8 | 36,3 | 42,3 | 52,7 |
| 25 | 2,6 | 4,6 | 6,0 | 8,4 | 13,1 | 16,5 | 18,9 | 22,2 | 27,3 | 29,6 | 31,7 | | 31,9 | 37,4 | 43,2 | 54,4 |
| 50 | 2,9 | 5,0 | 6,6 | 9,3 | 14,6 | 18,5 | 21,1 | 24,9 | 30,7 | 33,2 | 35,6 | | | 41,0 | 46,7 | 58,8 |
| 100 | 3,1 | 5,5 | 7,2 | 10,2 | 16,0 | 20,4 | 23,4 | 27,5 | 34,1 | 36,9 | 39,5 | | | 44,7 | 50,1 | 63,1 |
| 200 | 3,4 | 5,9 | 7,8 | 11,0 | 17,5 | 22,4 | 25,6 | 30,1 | 37,5 | 40,6 | 43,4 | | | 48,4 | 53,6 | 67,4 |

Tilknyttet areal

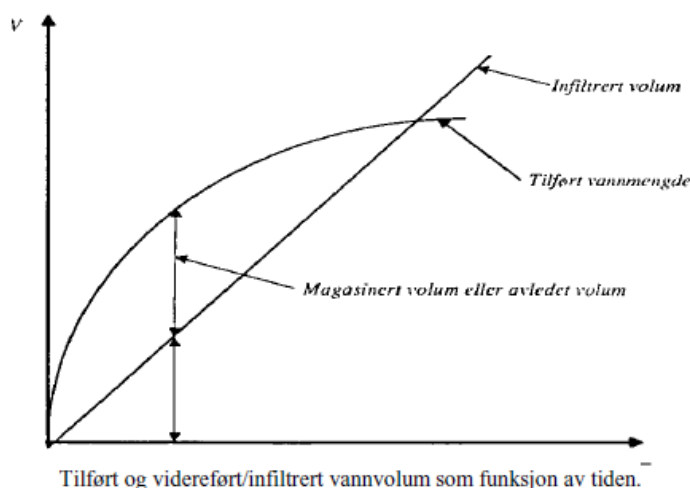
Areal for nedbørfeltet defineres. Kartstudie suppleres med feltbefaring, spesielt i område med lite fall. Plassering av grøfter og sluk kan ofte ha stor innvirkning på grenser for nedbørfeltet. Forhold som kan ha innvirkning på arealstørrelse må vurderes, for eksempel tiltak for avskjæring av delareal, framtidig tilknytning av nye areal m.m.

Klimafaktor

I følge klimaprofilen for Østfold og Oslo/Akershus (Norsk klimaservicesenter, 2017) anbefales et klimapåslag på minst 40 % på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer. For kommunene i vannområdene Morsa og Glomma Sør benyttes derfor en klimafaktor på **1,4**.

5.1.2 Fordrøyning

Nødvendig fordrøyningsvolum bestemmes av størst differanse mellom tilført vannmengde (overvannsavrenning) og videreført vannmengde (tillatt påslippmengde). Ved grafisk opptegning av tilført og videreført vannmengde kan en for nedbør med dimensjonerende gjentakintervall finne nødvendig magasinivolum. Prinsippet kalles regnvelopemetoden. Med utgangspunkt i IVF-kurven beregnes tilrenningsvolumer for ulike nedbørsvarigheter og gjentakintervall (tilrenningsenvelope). Avtappingsenvelopen bestemmes av utløpskapasitet og/eller infiltrasjonskapasitet for magasinet. Nødvendig magasinivolum bestemmes ut ifra den maksimale differansen mellom tilrenningsenvelopen og avtappingsenvelopen.



Figur 7: Prinsipp for å bestemme nødvendig fordrøyningsvolum

5.1.3 Påslippsmengde

Det maksimalt akseptable påslippet av overvann det være seg utledning på overflaten til vassdrag, infiltrasjon i grunnen eller påslipp til kommunalt nett, bestemmer behovet for fordrøyning (magasinerings) av overvannet og dimensjoneringen av overvannsløsningen.

Følgende påslippskrav er gjeldende:

Tabell 7: Maksimal påslipp av overvann/overflateavrenning til vassdrag for beregning av fordrøyningsbehov.

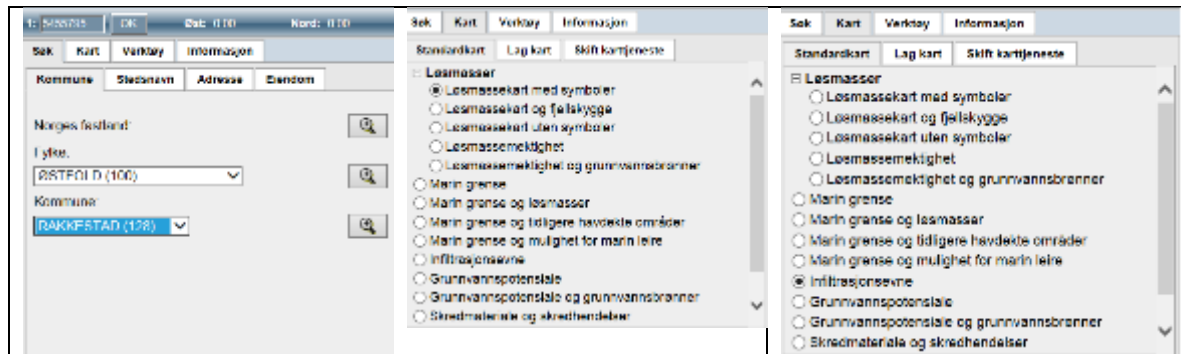
| Overvannsløsning | Maksimal påslipp av overvann/overflateavrenning til vassdrag |
|----------------------------------|--|
| Infiltrasjon | Er bestemt av dokumentert infiltrasjonskapasitet på eiendommen. Fordrøyningsbehovet beregnes for 25 års regn. |
| Utleddning til bekk | Trinn 1-infiltrasjon for 2-årsregn, maks utledning 15 l/s*ha for 25 årsregn |
| Utleddning til elv, sjø | Trinn 1-infiltrasjon for 2-årsregn, ingen krav for avrenning > 2-årsregn |
| Påslipp til kommunalt avløpsnett | Maks påslipp 15 l/s*ha for 25-årsregn |

I kommunen kan det være behov for å differensiere kravet til maksimal påslipp av overvann/overflateavrenning til vassdrag ut fra lokale forhold og tilgjengelig kapasitet på kommunal ledning/vassdrag. Maksimal påslipp/overflateavrenning må derfor godkjennes av kommunen.

5.2 Infiltrasjon

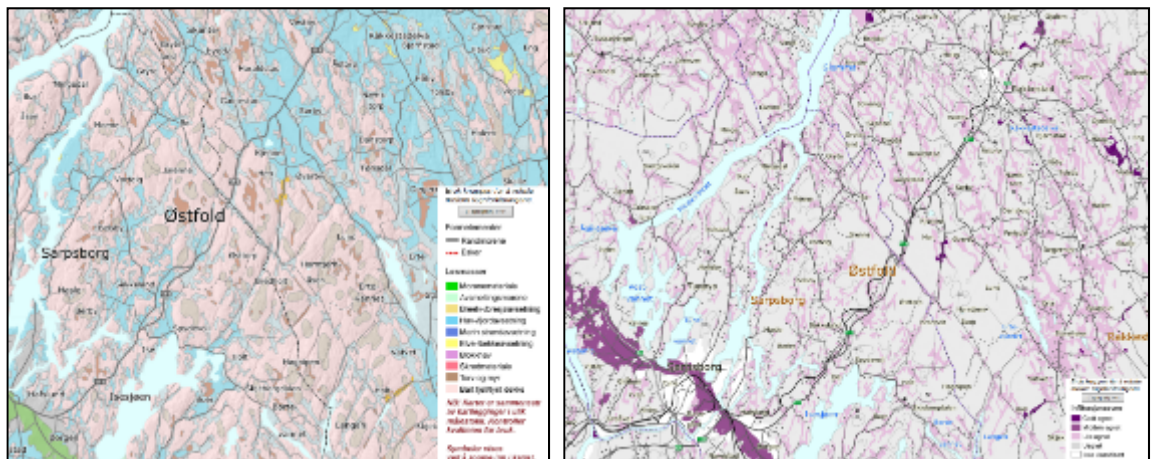
5.2.1 Dokumentasjon av infiltrasjonskapasiteten

NGU's løsmassekart gir oversikt over type løsmasseavsetninger og massenes infiltrasjonsevne som forventes å finne i området som skal utbygges <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>



Figur 8: Oversikt over NGU løsmassekart med meny til bruk for overordnet infiltrasjonskartlegging

Bilde lengst til venstre viser åpningsvindu på NGU løsmassekart. Neste steg er å velge stedsnavn, adresse eller eiendom for byggetiltaket. Så velges "kart" og temakartmeny hvor man kan hake av for "løsmassekart med symboler". Kartet viser type løsmasser på eiendommen. Så velges "infiltrasjon" i temakartet. Da får vi opp en oversikt over forventet infiltrasjonsevne på eiendommen (se kart nedenfor). Det bemerkes at spesielt i byområder kan arealer være tilført løsmasser av en annen kvalitet enn de opprinnelige løsmassene. I dette tilfelle må infiltrasjonskapasiteten i grunnen dokumenteres av egne grunnundersøkelser.



Figur 9: Oversikt over type løsmasseavsetninger og infiltrasjonsevne i Østfold

Kart over infiltrasjonsevne viser mørke - lilla områder som er godt egnet for infiltrasjon. Mørke-lilla områder er samsvarende med områder med marine strandavsetninger. I reguleringsplanfase innhentes NGU løsmassekart og infiltrasjonskart for å klargjøre muligheter for infiltrasjon i området for planlagt utbygging. I forbindelse med byggesøknad skal infiltrasjonskapasiteten dokumenteres av utbygger etter metodikk som er angitt nedenfor. Dokumentasjon skal oppbevares i tiltaket og være tilgjengelig for evt. tilsyn.

5.2.2 Beregning av nødvendig infiltrasjonsareal

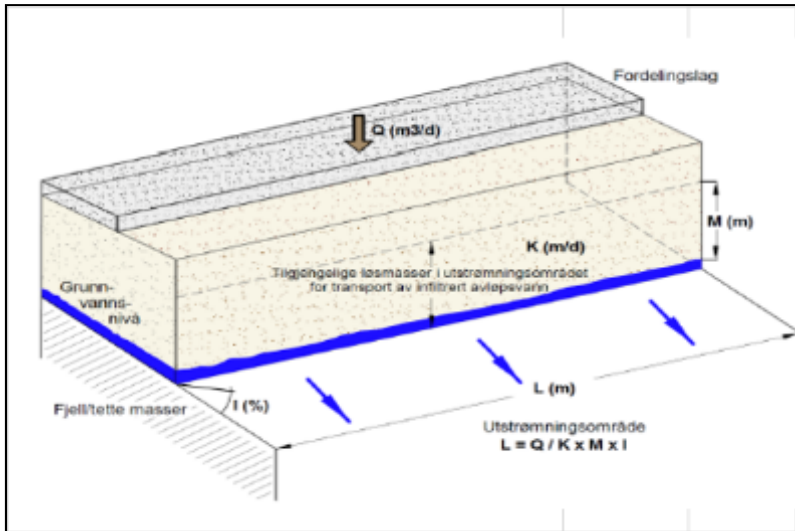
For å finne nødvendig infiltrasjonsareal benyttes jordmassens hydrauliske kapasitet K i m/d (meter per døgn) og formelen $Q = K * M * L * I$ der,

- Q = Total vannmengde til infiltrasjon i m³/døgn,
- K = Jordmassenes hydrauliske kapasitet,
- M = Tilgjengelige infiltrerbare masser,
- L = Lengden på utstrømningsområdet,
- I = Helningen på området.

Eksempel:

$$Q = 20 \text{ m}^3, K = 5, M = 1,0 \text{ m}, L = X, I = 6\%$$

Vi ønsker å finne nødvendig lengde for å infiltrasjon av 20 m³ vann og L settes som ukjent.
 $20 \text{ m}^3 = 5 \text{ m/d} * 1,0 \text{ m} * I * (6/100) \text{ ---> } L = 20 \text{ m}^3 / (5 * 1 * 0,06) = 66 \text{ m}$



Figur 10: Teoretisk fremstilling av utstrømningsareal

Nødvendig lengde av infiltrasjonsareal for å infiltrere 20 m³ med overvann per døgn beregnes til 66 meter. Massen kan infiltrere 303 l/m²/d (20 000 l/66 m). Bredden på anlegget er da 1 m og 66 meter langt. Beregningene forutsetter at massen får et døgn per m² for å infiltrere 20 m³ overvann (303 l/m²/d). Forutsetningen er at vannet holdes tilbake/fordrøyes under regn i forsenkning (basseng) på overflata eller under bakken over det infiltrerende laget. Infiltrasjonen sørger for at fordrøyningsvolumet er tørt for vann etter 24 timer.

5.3 Sjekklister

5.3.1 Byggesøknad for mindre utbygginger /u regulering)

| Byggesøknad – Overvannsplan | |
|--|--|
| Dekker også informasjonen om overvann i søknad om forhåndsuttalelse for vann, avløp, adkomst og sanitærsøknad. | |
| Tiltakshaver, eiendom | Navn, gnr/bnr |
| Tiltaket | Redegjør for utbyggingen. Eksisterende og planlagt ny bebyggelse m/arealbruk vises på situasjonsplan. |
| Nedbørfelt, topografi, avrenning, flom, stormflo | Tegn inn nedbørfeltet på kart (areal som faller mot eiendommen). Kan overvann renne inn på eiendommen fra ovenforliggende områder/ bebyggelse? Kan overvann på din eiendom renne til naboeiendom? Ligger eiendommen i nærhet av flomsone for vassdrag/stormflo i hht. kommuneplanen? Hvor ledes flomvannet fra eiendommen i dag? Vis hvordan overvannet håndteres på eiendommen i dag. |
| Bekker | Lukkede vannveier/bekker på eiendommen registreres. Mulighet for gjenåpning og hvilke konsekvenser dette har for nedenforliggende områder beskrives. Skal overvann fra eiendommen ledes ut til bekk (lukket/åpen)? |
| Infiltrasjon | Det redegjøres for muligheten for infiltrasjon i grunnen og i hvilken grad overvannsløsningen kan baseres på infiltrasjon. |
| Forurensende aktiviteter på eiendommen | Beskriv type og omfang av aktiviteter på eiendommen som kan forurense overvannet før og etter utbygging. Er det behov for å rense overvannet? Tilsier tidligere bruk av tomten at grunnen kan være forurenset? Ved forurenset overvann, er forurensningsmyndigheten informert? |
| Overvannsløsning | Prinsippet om 3-trinnsstrategi skal benyttes. Overvannshåndteringen beskrives og vises på kart. Vis hvordan overvannet ledes på tomta og hvor det ledes utenfor tomta (vassdrag, sjø, kommunalt nett). Type, plassering, dimensjonering og snitt/plan av løsninger for infiltrasjon og fordrøyning vises. Vis flomveier på egen tomt og vis punkt for utledning av flomvann fra eiendommen (v/ekstremnedbør). Konsekvenser for nedstrøms bebyggelse og aktiviteter belyses. Dersom behov for påslipp til kommunalt nett må påslippsmengden og fordrøyingsbehov beregnes og påslippspunkt til kommunal ledning vises på kart. Dokumentasjon på godkjent påslippsmengde fremvises. Oppgi type mengderegulator. Håndteres alt overvannet på egen eiendom (unntatt flomvann) må overvannsmengder og dimensjonering av overvannsløsninger beregnes. |
| Drift og vedlikehold | Beskriv drift- og vedlikeholdsrutiner for anlegget. Hvem skal forestå driften og vedlikeholdet? Endelig drifts- og vedlikeholdsinstruks samt avtale med driftsansvarlig firma, fremlegges i søknad om ferdigattest. |
| Ferdigmelding VA | |
| Sluttdokumentasjon | Når overvannsanlegget er ferdigstilt må det sendes inn sluttdokumentasjon til kommunen v/kommunalteknikk som bekrefter at tiltaket er utført iht. gitte tillatelser og godkjente tegninger. |
| Påkobling off. nett | Overvannsanleggets påkobling til offentlig avløpsnett inntegnes på kart. |
| Mengderegulator | Skisse og type av mengderegulator og regulatorens plassering. |
| Drift- og vedlikehold | Søknad om ferdigmelding skal vedlegges drifts- og vedlikeholdsinstruks samt signert avtale mellom driftsansvarlig firma og ansvarlig for overvannsanlegget/eiendommen. |
| Kommunal overtakelse | Det må leveres godkjent dokumentasjon på de anlegg som kommunen skal overta. |

Det henvises til plan- og bygningsloven fjerde del og Byggesaksforskriften (SAK10).

5.3.2 Reguleringsplan og byggesak for store utbygginger

| Reguleringsplan - Overvannsplan | |
|--|---|
| Dekker også informasjonen om overvann i søknad om forhåndsuttalelse før rammesøknad. | |
| Nedbørfelt og avrenning | Avgrensning av nedbørfelt (areal med tilrenning til planområdet), eksisterende overvannsløsning, avrenningsmønster og planlagte endringer redegjøres på kart. |
| Bekker | Registrere lukkede vannveier/bekker og mulighet for gjenåpning og hvilke konsekvenser dette har for nedenforliggende områder. Det skal være bufferzoner med vegetasjon langs vassdrag og vannveier. |
| Areal til overvannshåndtering | Bestem lokalisering av areal for overvannstiltak, flomsone og flomveier. Vise punkt for utledning av flomvann fra eiendommen (v/ekstremnedbør). Konsekvenser for nedstrøms bebyggelse og aktiviteter belyses. |
| Infiltrasjon | Mulighet for infiltrasjon i grunnen og i hvilken grad overvannsløsningen kan baseres på infiltrasjon. Ved mangelfull dokumentasjon utføres grunnundersøkelse og infiltrasjonstest. |
| Overvannsløsning | All overvannsrelatert arealbruk må fremgå av reguleringsplanen (markeres med bestemmelsesområder): Bebyggelse, grøntstruktur, flerfunksjonsarealer, traseer/arealer for flomveier, lokale overvannsløsninger, vannveier/bekker, offentlig ledningsnett. Ledes overvann til annen privat/offentlig grunn må tillatelse fra grunneier innhentes og tinglyses på eiendommen. Prinsippet om 3-trinnsstrategi for infiltrasjon, fordrøyning og flomveier skal benyttes. Overvannshåndteringen skal primært baseres på åpne løsninger. Dimensjonering av løsninger gjøres iht. beregningsmetode overvannsveilederen. |
| Lokal håndtering/-påslipp kommunalt nett | Overvannet skal primært løses på egen tomt. Behov for påslipp til kommunalt nett må begrunnes. Kommunalteknisk avdeling kontaktes for godkjenning av påslippsmengde. Dersom det er behov for påslipp må fordrøyningsbehov beregnes (kfr. påslippskrav) og påslippspunkt til kommunal ledning vises. |
| Forurensende aktiviteter på eiendommen | Beskriv type og omfang av aktiviteter på eiendommen som kan forurense overvannet før og etter utbygging. Er det behov for å rense overvannet? Tilsier tidligere bruk av tomta at grunnen kan være forurenset? Behov for å separere og lede overvann fra tak, vei- og parkeringsarealer til ulike overvannsløsninger skal vurderes. Ved forurenset overvann, er forurensningsmyndigheten informert? |
| Drift og vedlikehold | Redegjøre for fremtidig eierskap og ansvar for drift og vedlikehold av overvannsanlegget. Hjemles i planbestemmelser og ved spesifisert eierforhold i reguleringsformålene. |
| Kommunal overtakelse | Ønske om kommunal overtakelse av overvannsanlegg fremmes. |
| Ramme-/igangsettingstillatelse (dekker opplysninger om overvann i sanitærøknaden) | |
| Godkjent overvannsplan | Det skal foreligge en overvannsplan fra reguleringsplanen, godkjent av kommunalteknisk avdeling, før det søkes om ramme-/igangsettingstillatelse. |
| Overvannsanlegg | Detaljert plan som viser plassering, utforming og dimensjonering av overvannsløsningen inkludert flomveier. Dimensjoneringen skal utføres iht. 3-trinnsstrategien og veilederens beregningsmetode. Mengderegulator skal være dimensjonert for godkjent påslipp til off. ledning. |
| Drift og vedlikehold | Beskriv drift- og vedlikeholdsrutiner for anlegget. Hvem skal forestå driften og vedlikeholdet? |
| Igangsettingstillatelse | For søknad om igangsettingstillatelse skal overvannsanleggene være detaljprosjektert. |
| Påkobling off. nett | Overvannsanleggets påkobling til offentlig avløpsnett inntegnes på kart (skal inngå i sanitærøknaden). |
| Mengderegulator | Skisse av mengderegulator og regulatorens plassering (skal inngå i sanitærøknaden). |
| Kommunal overtakelse | Det må leveres godkjent dokumentasjon på de anlegg som kommunen skal overta. For overvannsanlegg som søkes overtatt av kommunen, skal kommunens typetegninger eller bedre benyttes. |

| Ferdigattest overvann | |
|------------------------------|---|
| Sluttdokumentasjon | Når overvannsanlegget er ferdigstilt må det sendes inn sluttdokumentasjon til kommunen v/kommunalteknikk som bekrefter at tiltaket er utført iht. gitte tillatelser og godkjente tegninger. |
| Drift- og vedlikehold | Søknad om ferdigmelding skal vedlegges drifts- og vedlikeholdsinstruks samt signert avtale mellom driftsansvarlig firma og ansvarlig for overvannsanlegget/eiendommen. |

Det henvises til plan- og bygningsloven fjerde del og Byggesaksforskriften (SAK10).

5.4 Eksisterende veiledere, temablader og referanser overvannsløsninger

| KOMMUNALE RETNINGSLINJER/ VEILEDERE FOR OVERVANNSHÅNDTERING | | |
|---|--|---|
| Utgiver | Tittel | Nettadresse |
| Asker kommune | Veileder for lokal overvannshåndtering i Asker kommune | Asker veileder overvann |
| Bergen kommune Vann- og avløpsetaten | Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune | Bergen retningslinjer overvann |
| Byggforsk | Byggforskserien: 311.015; Vann i by 514.114; Lokale overvannsløsninger | Byggforsk temablad |
| Bærum kommune | Bestemmelser og retningslinjer Kommuneplanens arealdel 2015-2030 | Bærum kommuneplan arealdel 2015 - 2030 |
| Drammen kommune | Kommuneplanens arealdel 2014-2036 Veileder for overvannshåndtering i Drammen | Drammen veileder overvann |
| DSB | Klimatilpasning | http://www.dsb.no/no/Ansvarsomrader/Regionale-og-kommunale-beredskap/Klimatilpasning/ |
| Hamar og Ringsaker kommuner | Kommunedelplan Stavsberg. Veileder overvannshåndtering. | KDP Stavsberg Veileder overvann KDP Stavsberg |
| København kommune | Metodekatalog til lokal afledning af regnvand (LAR) | Faktablad København |
| Lørenskog, Rælingen og Skedsmo | Retningslinjer for overvannshåndtering | Lørenskog Rælingen Skedsmo overvann |
| Miljøkommune.no | Veiledning om saksbehandling av miljøoppgaver i kommunene | Miljøkommune- overvann |
| NOU 2015:16 | Overvann i byer og tettsteder | https://www.regjeringen.no/contentassets/e6db8ef3623e4b41bcb81fb23393092b/nou/pdfs/nou201520150016000dddpdfs.pdf |
| Norsk klimaservicesenter | Klimaprofil Østfold | Klimaprofil Østfold |
| Norsk Vann | Nr 162: Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering | Norsk Vann veileder |
| Norsk Vann | Nr 200; Håndtering overvann urbane veger Nr 204; Åpne flomveier | Norsk Vann temablad |
| NVE | Flom og skred | http://www.nve.no/no/Flom-og-skred/ |
| Orbicon og Rørcentret, Teknologisk Institut (Danmark) | Anvisning for håndtering af regnvand på egen grund | Veiledning/temablad Danmark |
| Oslo kommune Vann- og avløpsetaten | Overvannshåndtering en veileder for utbygger | Oslo veileder overvann |
| Oslo og Bærum kommuner/ Framtidens byer | Blågrønn faktor – veiledning i byggesak | Blågrønn faktor veileder |
| Oslo kommune Vann- og avløpsetaten | Strategi for overvannshåndtering | Oslo strategi overvann 2013 - 2030 |
| Oslo kommune Vann- og avløpsetaten/ Bymiljøetaten | Temablader overvannshåndtering | Temablader/Oslo kommune VAV |
| Overvannssenteret | Informasjon om overvannsanlegg, aktører og produkter | Overvannssenteret |
| Rogaland fylkeskommune/ Jæren vannområde | På lag med regnet. Veileder for lokal overvannshåndtering. Vedlegg 10x temablad | Veileder/temablader Jæren |
| Ski kommune | Overvannsplan som premissgivende forvaltningsverktøy | Overvannsplan |
| Svenskt Vatten AB | Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande | Veiledning Sverige |
| Trondheim kommune | Klimatilpasning; Bestemmelser/retningslinjer i kommuneplan Beregning av overvannsmengde | Trondheim kommuneplan 2012 - 2024 klima Trondheim VA-norm beregning overvann |
| VA-miljøblad | Temablader overvann nr 69, 70, 75, 92, 93, 104, 107, 114, 117 | VA-miljøblad |
| Vestfold fylkeskommune | Veileder for lokal håndtering av overvann i kommuner | Veileder Vestfold Fk |
| Ås kommune | Veileder for overvannshåndtering | Ås veileder overvann |

5.5 Ordliste

| Begrep | Forklaring |
|--|---|
| Avløpsvann | Overvann og spillvann |
| Dimensjonerende regn | Hvilket regn på IVF-kurven det må dimensjoneres for. |
| Fellesavløpssystem/ AF-ledning | Avløpsnett bestående av en felles ledning for overvann og spillvann. AF = avløp felles. |
| Flom | Flom oppstår når vannføringen i innsjøer og/eller elver går over sine bredder (sitt naturlige tverrsnitt) og fører til at vannet flommer ut over arealene som ellers er tørre. |
| Flomvei | Lavbrekk i terreng eller bebygde områder der vann kan ledes ved flom (høy nedbør) |
| Flomplan | En plan som viser hvor vannet renner på overflaten ved kraftig nedbør (flomveiene) og hvilke tiltak som må utføres for å sikre en trygg fremføring av flomvannet. |
| Fordrøyning | Midlertidig lagring/magasinerings av overvann. Overvann fra tette flater holdes tilbake/mellomlagres i et magasin (dam, basseng etc). |
| Fordrøyningsbasseng | Bassengvolum som brukes til å holde tilbake (magasinere) overvann. Kan være åpne (fritt vannspeil) eller lukkede (nedgravde) bassenger. |
| Infiltrasjon | Nedbørens nedtrengning i jordoverflaten |
| IVF-kurve | IVF-kurve (intensitet-varighet-frekvens kurve) beskriver nedbørintensiteter [(s, ha) eller mm] som funksjon av regnvarighet [min] og hyppighet/gjentaksintervall [år] for en gitt geografisk lokalitet over en bestemt tidsperiode. |
| Klimafaktor | Forventet fremtidig relativ endring i nedbørintensitet som følge av klimaendringer. Klimafaktor lik 1,4 forventer 40 % økning i nedbørintensitet (avrenning) i forhold til nåværende (historiske) dataserier. |
| Lokal overvannshåndtering (LOD) | Løsninger beliggende nær tette flater som tilbakeholder og forsinker avrenningen av overvann og hindrer overvannet å renne direkte til avløpsnett eller vassdrag. Overvannet håndteres på stedet der det oppstår. Oppnås ved å infiltrere eller fordrøye overvannet i basseng. LOD = lokal overvannsdiskonering |
| Miljøgifter | Stoffer som i lave konsentrasjoner skader miljø og helse. F.eks. tungmetaller, PCB, PAH mm. |
| Nedbørfelt | Et avgrenset område hvorfra all nedbør renner ned til et bestemt punkt nederst i feltet. |
| Nedbørintensitet | Nedbørmengde /avrenningsmengde pr tidsenhet |
| Overbelastning | Når en overvannsledning går full |
| Overflatevann | Regnvann og smeltevann som ledes bort fra veier, plasser, gater, takflater, balkonger og lignende. |
| Overvann | Nedbør og vann fra snøsmelting som renner av på overflaten (tette flater) |
| Overvannsplan | Helhetlig, overordnet overvannsplan som utarbeides for hele planområdet eller et delområde. Planen skal vise prinsipielle løsninger for lokal overvannshåndtering. Viser blant annet hovedprinsipper, med vannmengder og punkter for påslipp til offentlig overvannsnett og prinsipp-løsning for vann, spillvann og overvann. |
| Oversvømmelse (flom) | Når overvann trenger inn i kjellere, samles på terreng o.l. |
| Påslipp | Når vannet slippes inn på kommunalt avløpsnett. |
| Regnbed | Lokalt overvannsanlegg som består av en beplantet forsenkning i terrenget der overvann lagres/magasineres og infiltreres ned i grunnen. |
| Tre-trinns-strategien | En metode for å sette sammen ulike lokale overvannstiltak i et sammenhengende system tilpasset nedbørmengden |
| Åpne overvannsløsninger | Håndtering av overvann med LOD-løsninger, åpne vannveier og dammer |