

OVERVANNSHÅNDTERING - EKSEMPLER

Områderegulering Ballerud

Bærum kommune Eiendom / Selvaag Bolig Ballerud AS
/ Ferd AS



VA Visjon

Prosjekt

Prosjekttittel	Områderegulering Ballerud
Oppdragsnummer	320026
Dokumentnummer	R-GH-25
Utarbeidet av	Hans Martin Eikerol
Fagkontroll	Gunnar Olsson
Oppdragsleder	Gunnar Olsson

Oppdragsgiver

Bestiller	Bærum kommune Eiendom/ Selvaag Bolig AS / Ferd A
Kontaktperson	Thao Nguyen, plankonsulent v/Rodeo Arkitekter AS

Rådgiver

Rapport utarbeidet av	VA Visjon AS
Org. Nr.	922 224 463
Adresse	Rådhusgata 1, 0151 Oslo
Tel	+47 407 08 932 / +47 920 51 030
Webseite	www.vavisjon.no

C03	2021-04-23	For bruk	HaMEi	GuOls	GuOls
A02	2021-04-21	For kommentar	HaMEi	GuOls	GuOls
A01	2021-04-15	Intern gjennomgang	HaMEi	GuOls	GuOls
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av VA Visjon AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører VA Visjon.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	4
2	Eksempler på lokal håndtering av overvann	4
2.1	Tak	4
2.1.1	Grønne tak.....	4
2.1.2	Blå tak	5
2.1.3	Blågrønne tak	6
2.1.4	Frakoblede taknedløp.....	6
2.2	Regnbed.....	7
2.3	Nedsenkede arealer	8
2.3.1	Grøntarealer for fordrøyning	8
2.3.2	Andre forsengkninger.....	8
2.3.3	Vadi.....	8
2.4	Åpne vannspeil / overvannsdammer	8
2.5	Åpne bekker	9
2.6	Permeabelt dekke	9
2.7	Trær	10
2.8	Fordrøyningsanlegg under bakken	11
2.8.1	Pukkmagasin.....	11
2.8.2	Plastkassetter	11
2.8.3	Tett rørmagasin	12
2.9	Infiltrasjonssandfang	12

1 Innledning

Dette dokumentet beskriver ulike eksempler på tiltak og metoder for å håndtere overvann i henhold til tretrinnsstrategien. Det kan i tillegg til eksempler under også finnes andre gode løsninger for overvannshåndtering. Det skal etterstrebes å etablere åpne og lokale overvannsløsninger. De siste kapitlene i dette dokumentet beskriver også løsningsmuligheter for magasin under terreng. Beregninger og vurderinger knyttet til de faktiske forhold og planlagte løsninger dekkes opp i egne overvannsrapporter.

2 Eksempler på lokal håndtering av overvann

2.1 Tak

2.1.1 Grønne tak

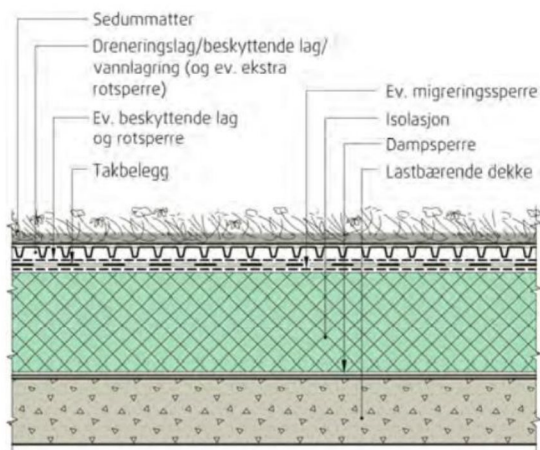
Grønne tak bidrar til redusering av overvann som ledes videre fra bygget gjennom at vekster og jordlag tar opp overvann. Grønne tak er også estetiske, bidrar til en bedre luftkvalitet og økt biologisk mangfold. Det er viktig at grønne tak fungerer både praktisk og estetisk. Grønne tak deles ofte inn i intensive og ekstensive grønne tak, avhengig av tykkelsen på jord/vekstlag som er etablert på taket.



Figur 1: Ekstensivt grønt tak. Kilde: Grønne tak for flomdemping, faktaark Oslo kommune

2.1.1.1 Ekstensive grønne tak

Ekstensive grønne tak har ofte et vekstlag på mellom 3 og 10 cm (ofte sedumarter). Ekstensive grønne tak er i forhold til andre typer av grønne tak billige å etablere og krever minimalt med drift og vedlikehold. Det finnes mange veiledere for grønne tak. NS 3480 er en standard for planlegging, prosjektering, utførelse, skjøtsel og drift av ekstensive grønne tak.



Figur 2: Typisk oppbygging ekstensivt grønt tak. Kilde: Sintef Prosjektrapport 104, Grønne tak

2.1.1.2 Intensive grønne tak

Denne typen av grønne tak har normalt 15-100 cm vekstmedium av varierende sammensetning. Intensive grønne tak krever mer skjøtsel og vanning, men kan håndtere mer overvann ved nedbørstilfeller. Større jordtykkelse kan skape muligheter for takhager, dyrking eller andre kreasjoner hvor vekster er i fokus. Intensive grønne tak krever mer vedlikehold for at vekster skal ha gode forhold og tilstrekkelig med vann for å overleve. Intensive grønne tak kan håndtere mer overvann enn ekstensive grønne tak.

2.1.1.3 Semiintensive grønne tak

Det finnes også en klasse av grønne tak som kalles semiintensive grønne tak, som har noen egenskaper fra både intensive og ekstensive grønne tak. Semi-intensive grønne tak har normalt et vekstmedium på 12-25cm.

2.1.2 Blå tak

Blå tak innebærer at overvann fordrøyes på taket, før det kontrollert ledes videre ned på terreng eller til underjordiske løsninger. Denne løsningen gjør at avrenning fordrøyes direkte på taket, før det ledes videre. For blå tak stilles det store krav på takmembran og utførelse, og at bygg skal kunne

håndtere de laster som kan oppstå. Blå tak gir ikke samme verdier estetisk og for vekster/dyr som blågrønne tak, men er samtidig ikke like sensitive for forhold i miljøet som tak med levende vekster.



Figur 3: Illustrasjon av blått tak. Kilde: tu.no

2.1.3 Blågrønne tak

Blågrønne tak kombinerer løsninger for grønne og blå tak, og er altså et grønt tak som fordrøyer overvannet under vekstmediumet. Overvann ledes kontrollert videre nedstrøms fra taket og videre bort i systemet. Også her er oppbygging av tak og membran ekstremt viktig for å få en varig løsning.

2.1.4 Frakoblede taknedløp

Frakobling av taknedløp, eller å lede taknedløp ut til terreng er en av de enkleste løsningene for lokal håndtering av overvann. Mange kommuner stiller i dag krav om at taknedløp skal frakobles fra overvannsnett, og at nye bygninger ikke skal kobles til overvannsnett under bakken. Dersom slike løsninger velges er det viktig at takvannet ledes bort fra bygget, enten gjennom naturlig fall eller at man sørger for å lage dette. Overvann må ledes noen meter bort fra bygget for å sikre at vannet ikke infiltrerer tilbake mot bygget. Det er viktig å sørge for at det finnes arealer tilgjengelige for å håndtere takvannet, f.eks. regnbed eller nedsenkede arealer. Infiltrasjonsløsninger under bakken kan

også benyttes for å håndtere overvannet. Man må sørge for at overvannet ikke ledes over til naboeiendom, men håndteres på egen grunn.



Figur 4: Frakoblet taknedløp. Kilde: [Faktaark Oslo kommune](#)

2.2 Regnbed

Regnbed er en fleksibel løsning for lokal håndtering av overvann, der overvann fordrøyes på overflaten og infiltrerer til grunnen i vekstmediet. Avrenningen reduseres, og overvann fordrøyes lokalt. Man regner normalt med 15-30cm kapasitet for oppstuvning på terrenget i regnbed, og en infiltrasjonshastighet på 0,1m/h eller mer. Om grunnen ikke har gode infiltrasjonsegenskaper kan det etableres et drensrør i bunnen for å sikre at infiltrert overvann ledes videre.

Regnbed kan utformes på mange forskjellige måter, og gir et stort estetisk tilskudd i nærmiljøet. De bidrar også til å rense overvann før det ledes videre nedstrøms i systemet. Det bør brukes stedegne arter som er tilpasset det lokale klimaet.



Figur 5: Regnbed. Kilde: [Forskning.no](#)

2.3 Nedsenkede arealer

2.3.1 Grøntarealer for fordrøyning

Nedsenkede grønntarealer kan brukes til andre aktiviteter, men vil ved nedbør håndtere overvann. Overvann vil fordrøyes og infiltrere til grunnen, og kontrollert ledes videre. Størrelsen på nedsenkede arealer kan variere og kan være enkle tiltak å etablere også på private eiendommer.

2.3.2 Andre forsenkninger

Overvann kan fordrøyes i nedsenkede arealer, f.eks skateparker, ballbinger etc. Her kan man kombinere flerfunksjonelt bruk av et areal med håndtering av overvann. Løsningen kan kombineres med regnbed eller andre lokale løsninger hvor overvann kan håndteres lokalt. Det er en forutsetning at man sørger for at de nedsenkede arealene tømmes for vann etter noen timer.

2.3.3 Vadi

Vadi er et nedsenket grønntareal som ofte plasseres som en grøft ved veikanten. En vadi som er riktig utformet skal kunne håndtere alle trinn i 3-trinnsstrategien. Overvann vil også renses i løsningen. Ved dårlig infiltrasjon i bakken kan det vurderes å etablere en drensledning i bunn av vadien for å sikre at vann ledes videre. En vadi krever ikke mye vedlikehold, men det må sørges for at vegetasjonen ivaretas og at vadien renses for søppel ved behov. Man må etablere løsningen slik at det ikke er risiko for erosjon ved store nedbørstilfeller. Om det er mye forurenset veivann som ledes til vadien må det vurderes om det er behov for å skifte de øverste massene f.eks hvert 10 år.



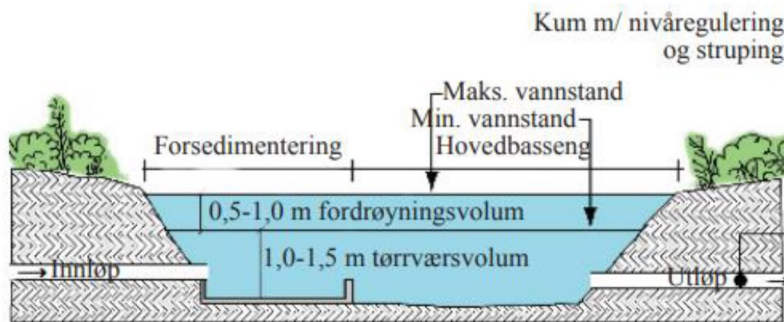
Figur 6: Vadi-løsning for lokal håndtering av overvann. Foto: Malmø kommune

2.4 Åpne vannspeil / overvannsdammer

Dammer finnes i former både med og uten permanent vannspeil.

Dammer med permanent vannspeil som utformes rett gir et stort tilskudd til nærmiljøet. Dammer har god rensing av overvannet, og kan ha stor fordrøyningskapasitet for overvann. Det er viktig at dammer utformes slik at planter og vekster får gode leveforhold, at dammen virker hele året og at

den er mulig å rense/vedlikeholde. En dam må utformes slik at den ikke er til fare for barn. En dam kan gjerne etableres med en forsedimenteringsdel hvor mesteparten av alle partikler sedimenterer.



Figur 7: Prinsipp oppbygging av åpent vannspeil. Kilde: VA-miljøblad 75.



Figur 8: Teglverksdammen i Oslo. Kilde: Wikipedia.no

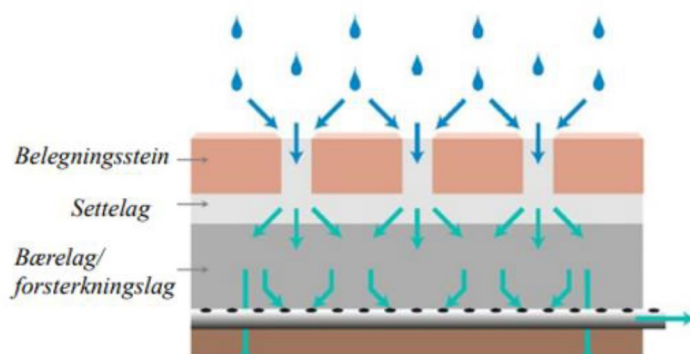
2.5 Åpne bekker

Åpne bekker er en naturlig vannføringsvei hvor overvannet ledes videre nedstrøms. Bekker og åpne vanndrag har ofte, i tillegg til stor kapasitet for håndtering og rensing av overvann, en stor estetisk verdi. Åpne bekker kan bli et stort tilskudd til nærmiljøet og kan utformes så de får god mulighet for rensing og ivaretagelse av overvann.

2.6 Permeabelt dekke

Permeabelt dekke er et tiltak for fordrøyning og infiltrasjon av overvann som kan brukes på harde overflater. Det finnes flere typer av permeabelt dekke, fra belegningsstein til grus eller gressarmert dekke. Infiltrasjonskapasiteten for permeable dekker kan variere mye. Avhengig av infiltrasjonsevnen i grunnen kan permeabelt dekke etableres med eller uten drensledning i bunnen. I Drammen er det

eksempelvis etablert et areal på ca. 30 000 m² med permeabelt dekke ved Utleiesentret og Brakar Bussdepot.



Figur 9: Eksempel på permeabelt dekke. Avhengig av infiltrasjonsevne i grunnen kan anlegget etableres med eller uten drensledning i bunnen. Kilde: Faktaark "Belegningsstein som håndterer overvann", Oslo kommune

2.7 Trær

Trær tar opp mye vann og kan være en god resurs for håndtering av overvann. Det er viktig at rotsonen til trær får tilstrekkelig med areal for å vokse. I bymiljø kan dette løses med skjelettjord eller med vekstceller for jord. Disse kan lages så de får et visst fordrøyningsvolum for overvann. Det er viktig av vann som ledes til arealer med trær ikke blir stående, da dette kan føre til at trærne drukner. Dette kan løses med tilstrekkelig drenerende masser og eventuell drensledning i bunn som

leder infiltrert vann videre. Om man leder saltholdig vann til trær vinterstid må man sørge for at dette vurderes ved utforming av løsningen.



Figur 10: Cellestruktur for rotsone for trær. Kilde: milford.dk

2.8 Fordrøyningsanlegg under bakken

Ved større nedbørstilfeller (trinn 2) kan det ofte bli behov for fordrøying av overvann under bakken. Det finnes flere varianter av underjordiske fordrøyningsanlegg. Løsningsvalg avhenger av flere faktorer, heriblant grunnvannstand, type vann som ledes til magasinet, infiltrasjonsevne til grunnen, beliggenhet, tilgjengelig areal, belastning på terrenget etc. Fra magasin er det ofte regulering av videreført overvann, f.eks med virvelkammer. Det finnes mange typer av magasinløsninger, og kombinasjoner av forskjellige løsninger. Noen av de vanligste magasinløsningene er:

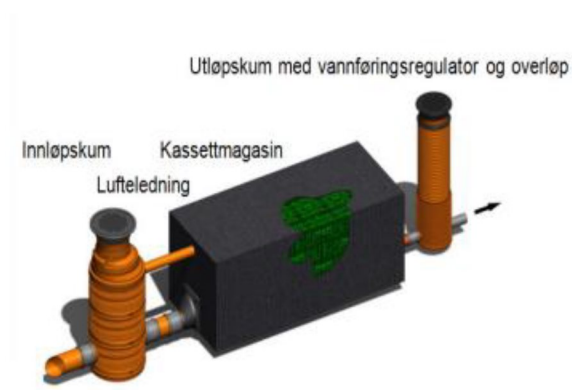
2.8.1 Pukkmagasin

Her ledes overvann ned under bakken gjennom sandfang eller fra terrenget til pukkmagasin under bakken. Overvann kan spres ytterligere gjennom bruk av drensledninger kan benyttes for å spre vannet, og ved behov sikre at det ledes videre hvor det er dårlig infiltrasjonsevne. Pukkmagasin har ca. 30% hulromsvolum. Det er vanskelig å vedlikeholde og rense steinmagasin om de går tett.

2.8.2 Plastkassetter

Plastkassetter har et hulromsvolum på ca. 95%, og er dermed mindre plasskrevende enn pukkmagasin. Plastkassetter kan renses og spyles ved behov. Man må gjøre beregninger for de opptredende kreftene og forventede belastningene som vil komme over plastkassetten for å sikre at kassetten ikke deformeres eller ødelegges. Ved behov kan man etablere en tett membran rundt

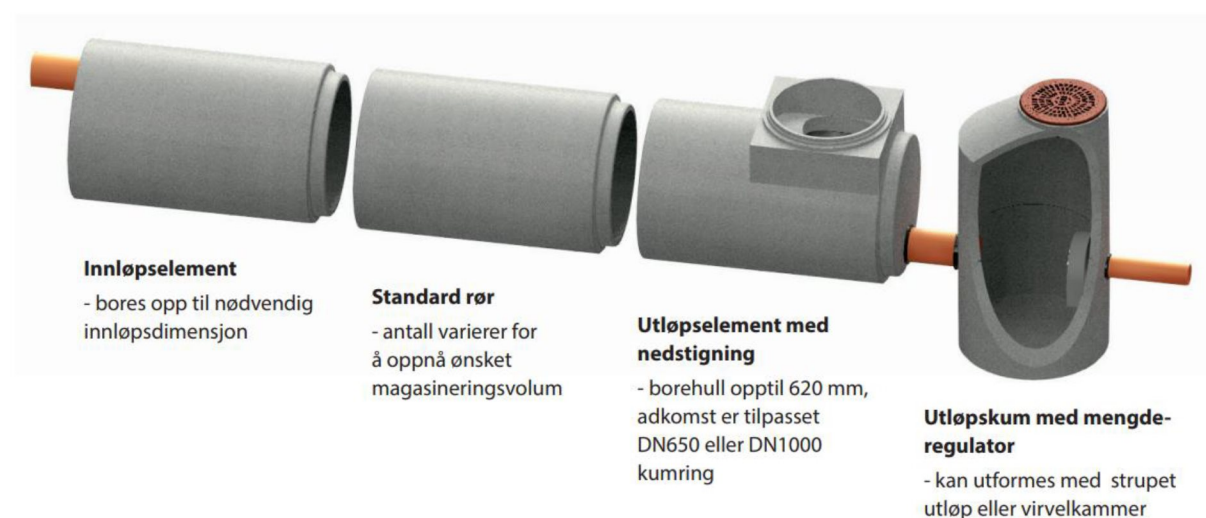
plastkassetene. Videre må man sørge for å unngå oppdrift av magasinet om man lager det tett med membran.



Figur 11: Eksempel på løsning med plastkassetter. Kilde: VA-miljøblad 104.

2.8.3 Tett rørmagasin

Tett rørmagasin etableres av rør med store dimensjoner som kobles sammen. Magasinene er typisk tette, men kan etableres med en drensledning ut fra samlekkummen for å muliggjøre at overvann kan infiltrere til grunnen om forutsetningene tillater det.



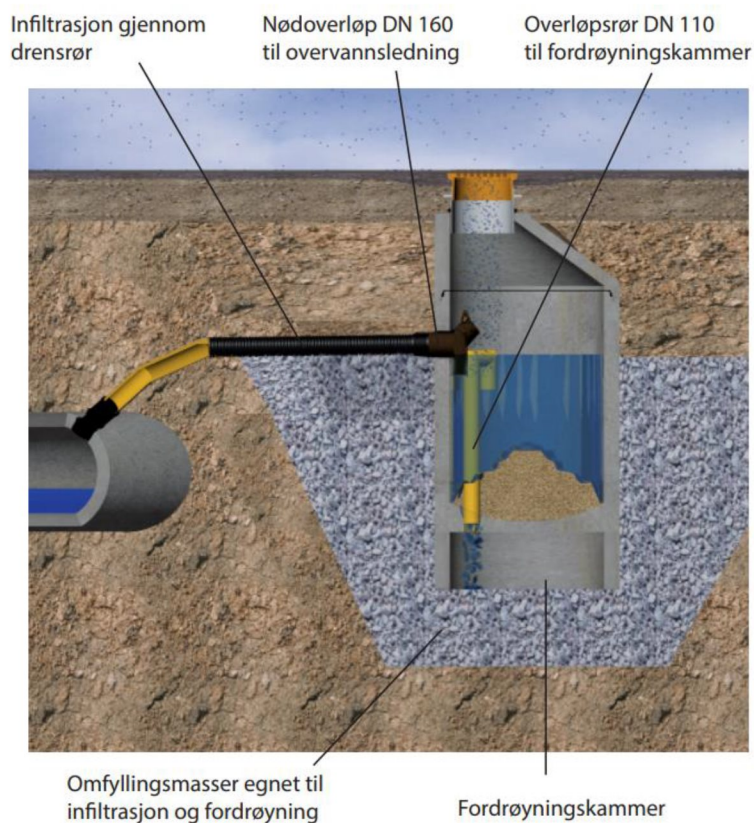
Figur 12: Prinsipp for tett rørmagasin. Eksempel er hentet fra Basal sitt datablad for "Innovative løsninger for fordrøyning, rensing og infiltrasjon av overvann i byområder".

2.9 Infiltrasjonssandfang

Infiltrasjonssandfang kan benyttes der det er en viss infiltrasjon til grunnen. Overvann kan da i første omgang infiltreres og eventuelt ledes videre i overløp mot en overvannsledning.

Infiltrasjonssandfang kan etableres på forskjellige måter, med eller uten drensledning rundt sandfanget. Drensledninger fra infiltrasjonssandfang kan også kobles til et større magasin for bedre

spredning av overvannet. Det er viktig at sandfangene vedlikeholdes og tømmes tilstrekkelig ofte for å opprettholde sin funksjon.



Figur 13: Eksempel på infiltrasjonssandfang. Hentet fra Basal sitt datablad for "Innovative løsninger for fordøyning, rensing og infiltrasjon av overvann i byområder".