



BERGEN KOMMUNE

UTFORMING AV OVERVANNSANLEGG

SIVILINGENIØR TORSTEIN DALEN, BERGEN KOMMUNE

KOMPETENT | ÅPEN | PÅLITELIG | SAMFUNNSENKASJERT

Agenda

1. VA-rammeplan i Bergen kommune
2. Eksempler, gode og dårlige planer, vanlige feil/mangler
3. Kommunedelplan for Overvann



BERGEN
KOMMUNE



BERGEN
KOMMUNE



RENT VANN TIL FOLK OG FJORD



BERGEN
KOMMUNE



BERGEN
KOMMUNE



RENT VANN TIL FOLK OG FJORD

1. Sette av areal til overvannshåndtering

Retningslinjer for overvannshåndtering



KPA 2010 – bestemmelse §18
VA-rammeplan skal inngå i alle
reguleringsplaner. Rammeplanen skal
angi prinsipløsninger for området,
sammenheng med overordnet
hovedsystem og dimensjonere og vise
overvannshåndtering og flomveier.

Nedbør skal fortrinnsvis gis avløps
gjennom infiltrasjon i grunnen og i
åpne vannveier. Reguleringsplaner
skal identifisere og sikre arealer for
overvannshåndtering, og beskrive
hvordan løsningene kan gi nye
bruksmessige og visuelle kvaliteter til
det offentlige rom.
Hjemmel: § 11-9. nr. 3.

Fra VA-normen, retningslinjer for overvannshåndtering

Mål for overvannshåndtering i Bergen kommune:

Det skal benyttes løsninger for overvannshåndtering som ikke medfører skade på miljø, bygninger og konstruksjoner. Lokal overvannshåndtering (LOH) skal benyttes der dette er mulig.

Prioriteringer:

- 
1. I bebygde områder skal overvann i størst mulig grad tas hånd om ved kilden slik at vannbalansen opprettholdes tilnærmet lik naturtilstanden (opprettholde naturlig grunnvannsnivå, infiltrasjon, fordøyning og vannveier). Andel tette flater søkes minimalisert.
 2. Forurenset overvann som ikke kan tillates fort til en bestemt resipient må enten renses lokalt, føres til en mindre omfindtlig resipient eller ledes til kommunalt avløpsrenseanlegg.
 3. Separering av overvann fra spillvann i eksisterende felles avløpssystem skal alltid vurderes i forbindelse med omlegginger og fornying av avløpssystemet, ved gatefornyning o.l.
 4. Tiltak må settes inn ved forurensningskilden (redusere forurensningsproduksjon gjennom riktige materialvalg for bygninger, godt gaterenhold, gode rutiner for tømning av sandfang/gatesluker, holde adskilt forurenset og ikke-forurenset overvann,)

Løsninger hvor det avvikes fra ovenstående skal begrunnes spesielt.



Ønske om god og rask planbehandling

Til VA-etaten i Bergen kommune.

Hei

I forbindelse med reguleringsplan for [REDACTED] sender vi inn VA-rammeplan. Vi ber om at planen får rask behandling.

Samtidig vil vi benytte anledningen til å ønske alle i VA-etaten en riktig God Jul!

Dokumenter (22)			Tilgang (0)
Nr.	Type	Dok.dato	
22	EU	23102017	VA-statens uttalelse til VA-rammeplan
21	X	23102017	Vannkapasitetsberegning
20	MI	06102017	Revidert VA-rammeplan
19	MU	26092017	Diverse informasjon
18	MU	15092017	Mangler ved revidert VA-rammeplan
17	MI	15092017	Avklaring tilknytningsmetode
16	MI	05092017	Revidert VA-rammeplan
15	MU	04092017	Svar til gjennomgang av sak
14	MI	04092017	Gjennomgang av sak
13	MU	10052017	Mangler ved revidert VA-rammeplan
12	MI	10052017	Reviderte tegninger
11	EU	09052017	Mangler ved revidert VA-rammeplan
10	MI	26042017	Revidert VA-rammeplan
9	MU	06042017	Svar på spørsmål
8	MI	06042017	Spørsmål angående mangler ved revidert V
7	EU	04042017	Mangler ved revidert VA-rammeplan planid
6	MI	22032017	Revidert VA-rammeplan
5	EU	02032017	Mangler ved revidert VA-rammeplan planid
4	MI	07022017	Oppdatert VA-rammeplan
3	EU	22062016	Mangler ved VA-rammeplan
2	X	21062016	Sjekkliste
1	MI	01062016	VA-rammeplan til godkjenning

**Gnr 209 bnr 184 m.fl.
VA-etatens uttalelse til VA-rammeplan for Tertnes Videregående skole
planid 64850000**

Vi viser til VA-rammeplan for Tertnes Videregående skole, mottatt den 13.05.2016.

Oppsummering av hovedprinsippene i planen:

Beskrivelse av tekniske løsninger fremgår av notat og plankart av 13.05.2016.

Vannforsyning:

Området er planlagt tilknyttet offentlig vann (Ø150 mm, duktilt støpejern) i Tertnesveien.

Håndtering av spillvann:

Området er planlagt tilknyttet offentlig spillvann (Ø6") markert punkt B, via gravitasjonsledning.

Overvannshåndtering:

Overvann skal håndteres ved at det skal føres til Åstveitvatnet gjennom naturlig terreng samt sprengsteinsgroft som vil fungere som energidreper.

Flomveier er vist på vedlagt VA-rammeplankart.

Kommunal overtakelse:

Det er ikke aktuelt med kommunal overtakelse av ledningsanlegg.

Med hilsen

VANN- OG AVLØPSETATEN

Utfordringer i VA-rammeplaner

- Vi registrerte mangler på sakene
- Uttrekk på 179 saker

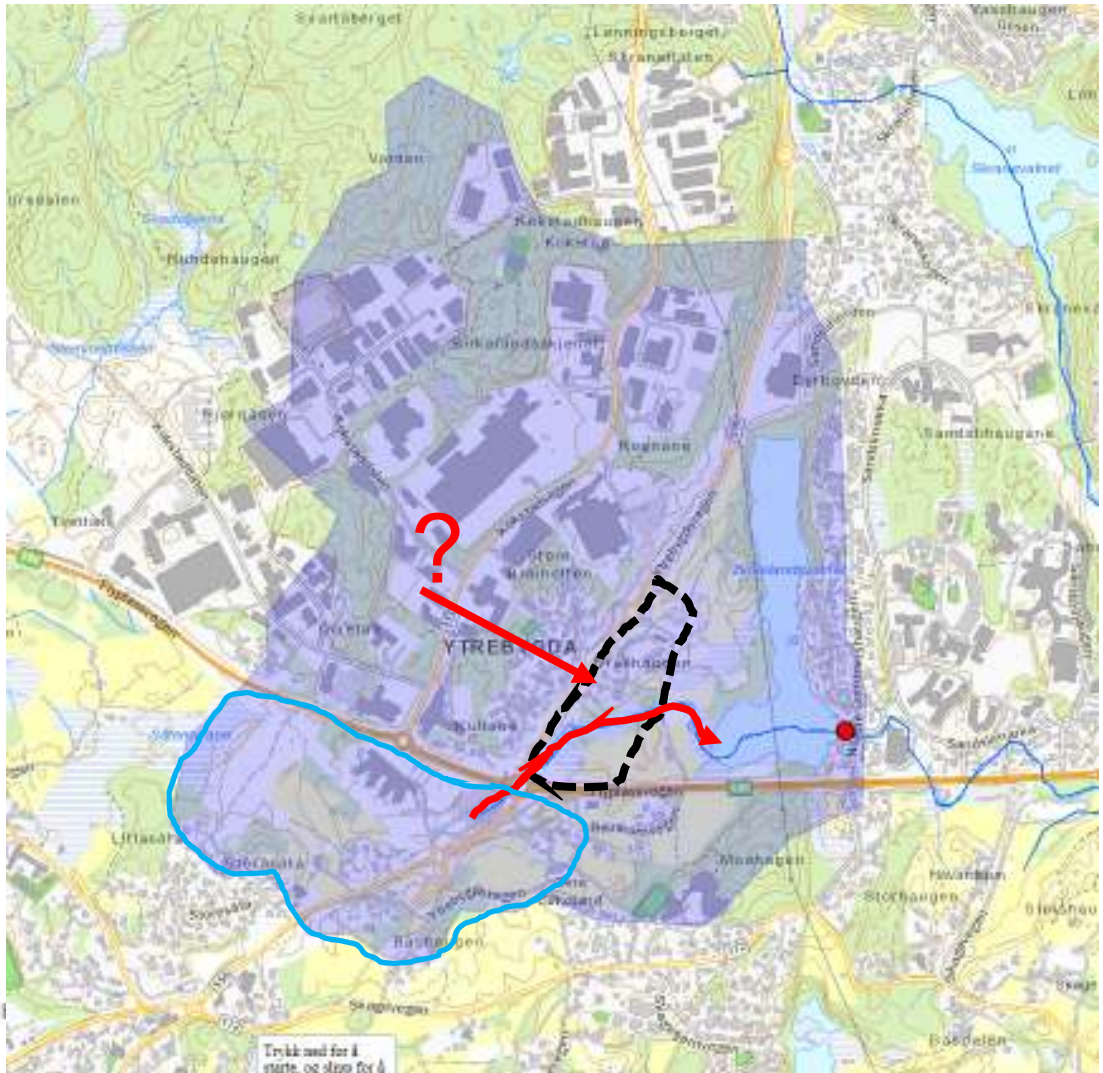


Mangel:	Antall	
Overvann	173	97 %
Spillvann	56	31 %
Vann	62	35 %
Alle 3	31	17 %



Pilkartet
Oppstrøms felt?
Åtte ledninger ut til samme
«vanndammen» i
planområdet (DN 1600,
1000, 800, 600, 400, 250,
250, 200)





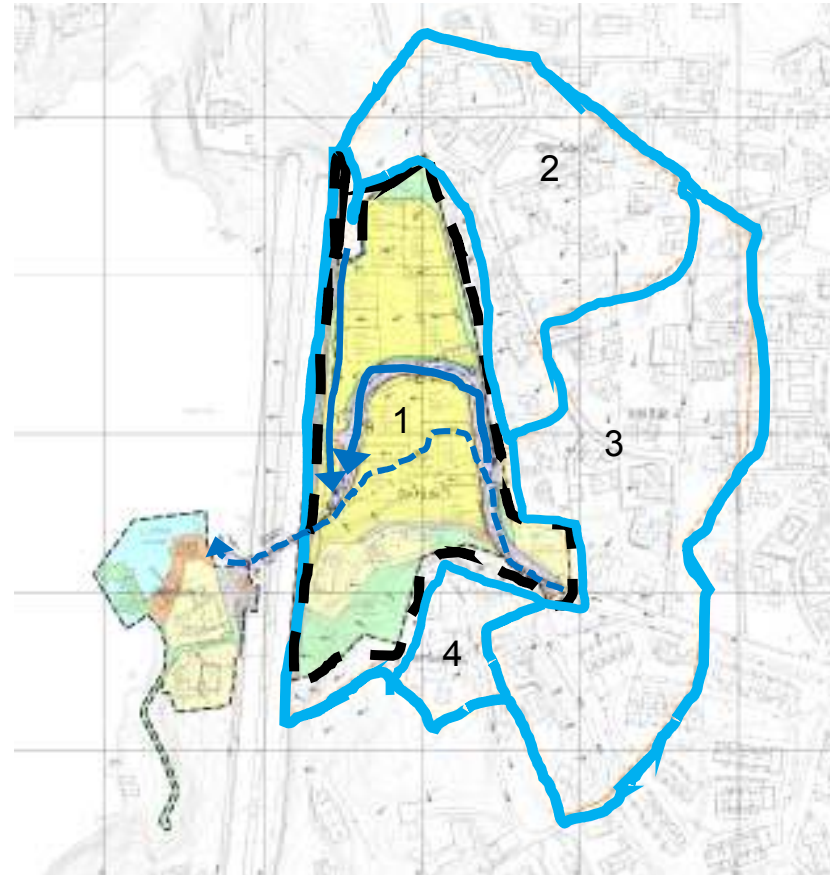
NEVINA

Bruk tilgjengelige kilder
Ta hensyn til oppstrøms felt



Plangrense og nedbørsfelt

- Nedbørsfeltet, eksisterende avrenningsmønster
- Plangrense
- Flomveier
- Planlagte endringer
- Lokalisering av areal for overvannstiltak
- Flomsoner
- Beskrivelse av konsekvenser for nedenforliggende områder.



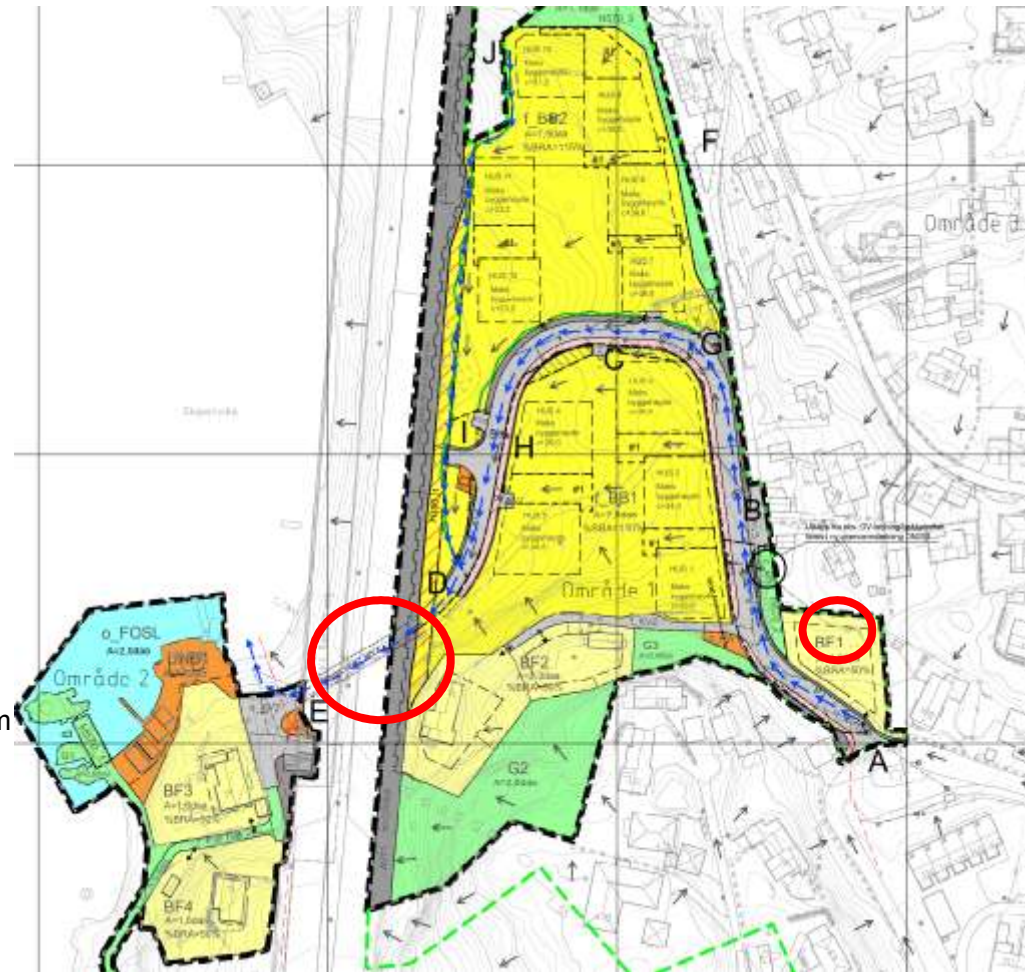
Det er tegnet inn nedbørsfelt for planområdet, oppstrømsområdet, gjort beregninger, osv. Kort oppsummert en ok plan.

Kort vei til sjø og flomvei til sjø gjør at her settes det ikke krav til fordrøyning.

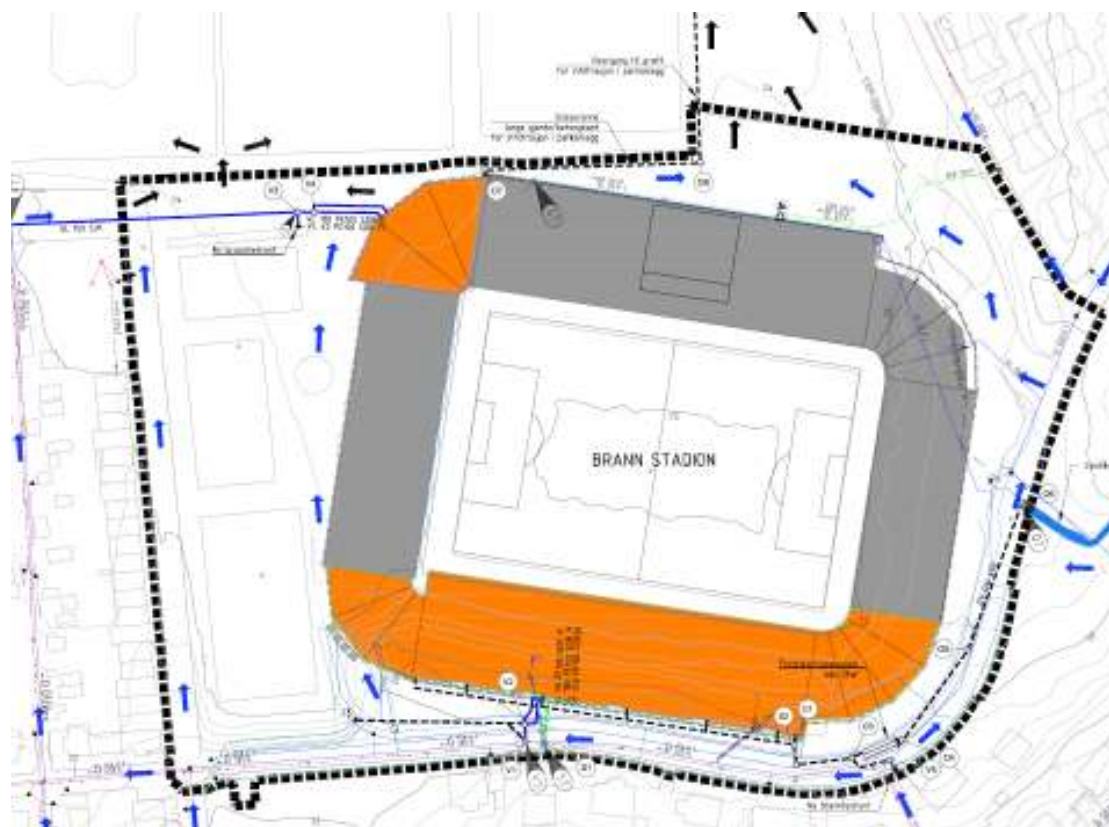
Følgende må dokumenteres

- 1) Tilførsel av overvann til offentlig nett (I/s), før og etter utbygging.
- 2) Kapasitet på eksisterende OV-ledning
- 3) Kapasitet i flomvei.
- 4) Omfang av eksisterende bekk, ser at den er tilkoblet direkte til ny prosjektert OV-ledning.
- 5) Kapasitet for planlagt infiltrasjonsgrøfter

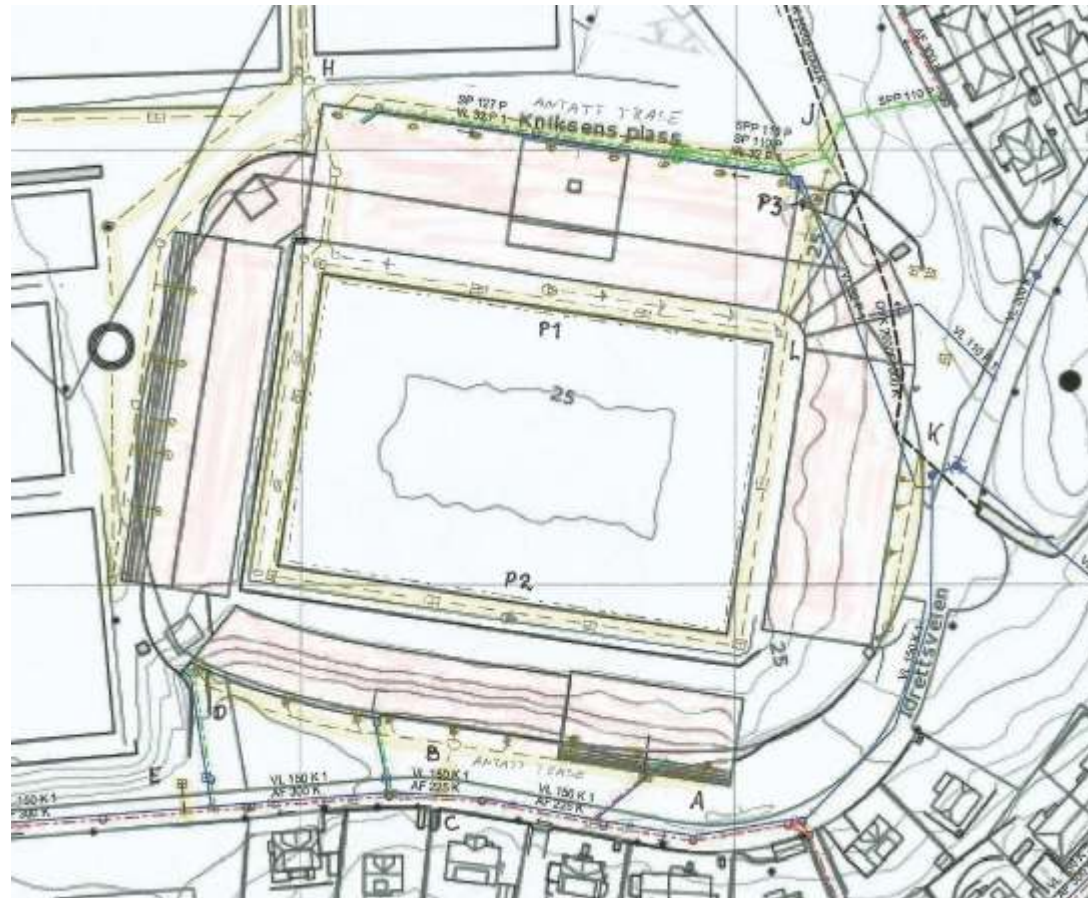
Annet: Kartet er ganske overlesset med unødvendig tekst som gjør kart unødvendig vanskelig å lese



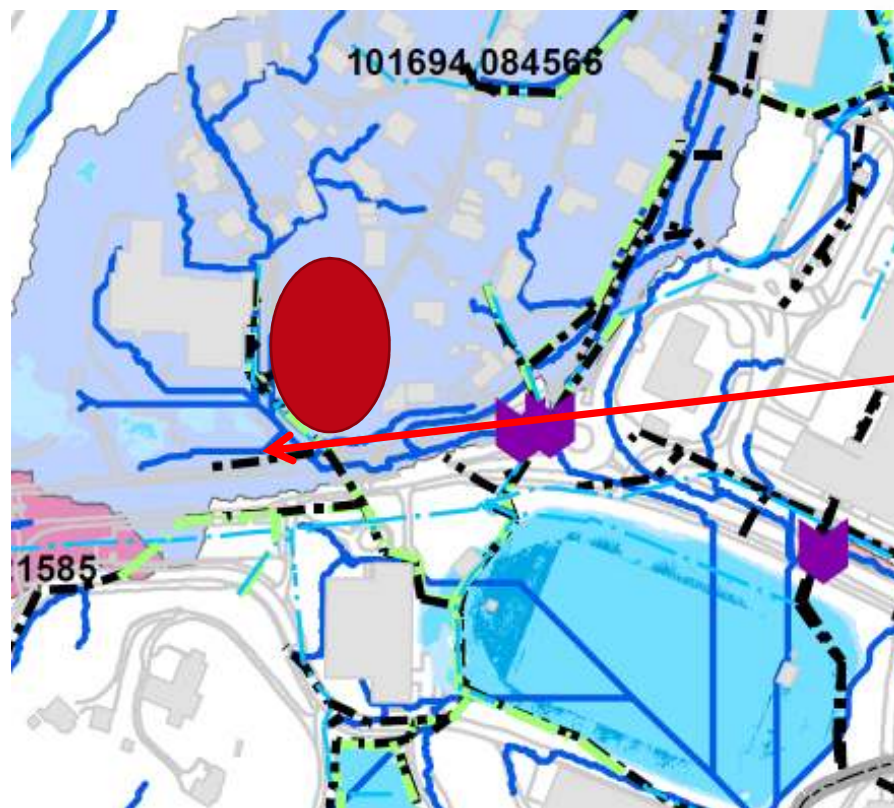
Manglende dokumentasjon av dagens overvannssystem

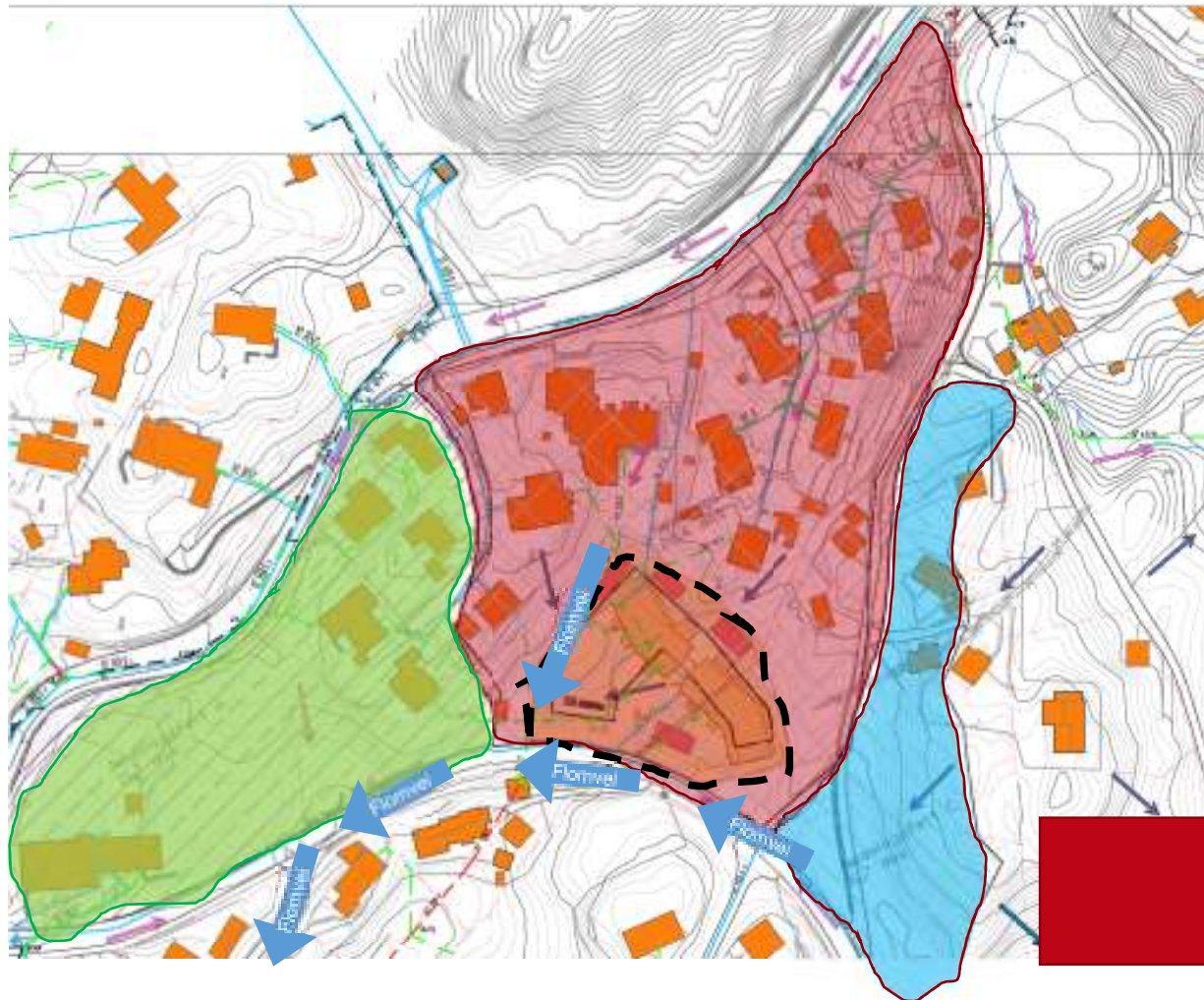


Overvannsystemet dokumenteres
=> viser at hele området er tilkoblet
kommunalt overvannsystem
=> Fordrøyer kun klimaeffekten



Eksempel – Feil i flomveier

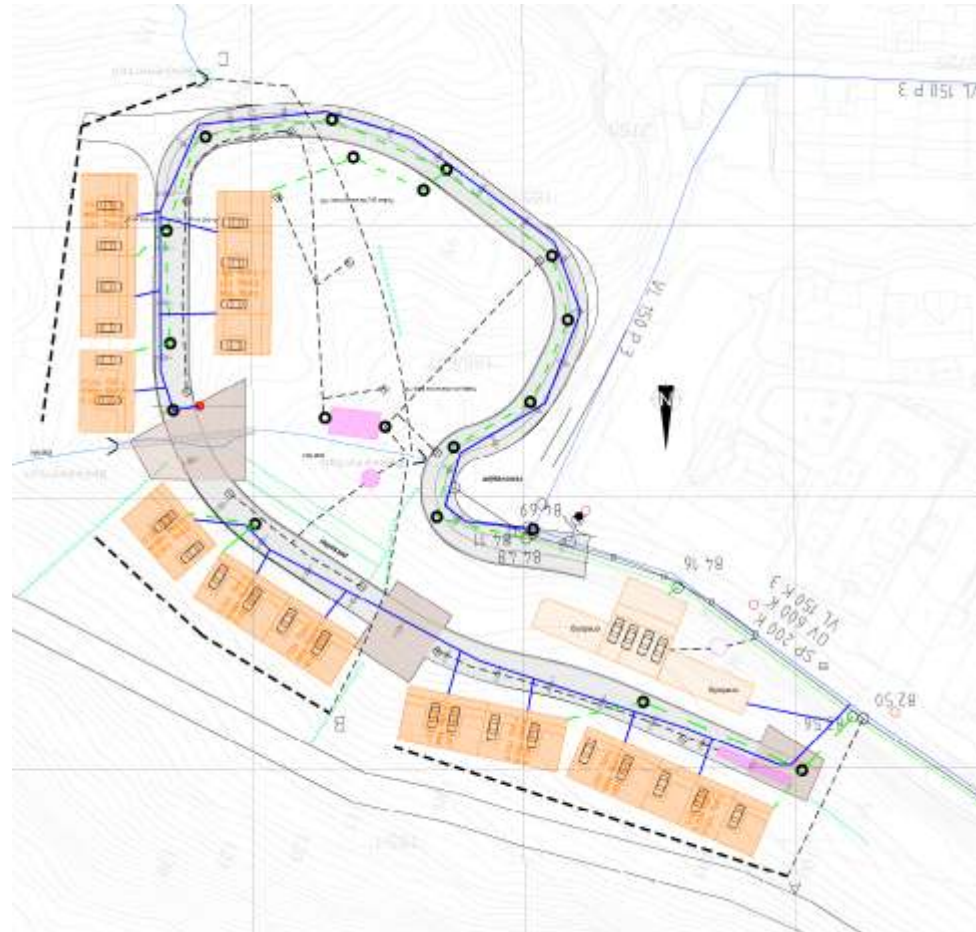




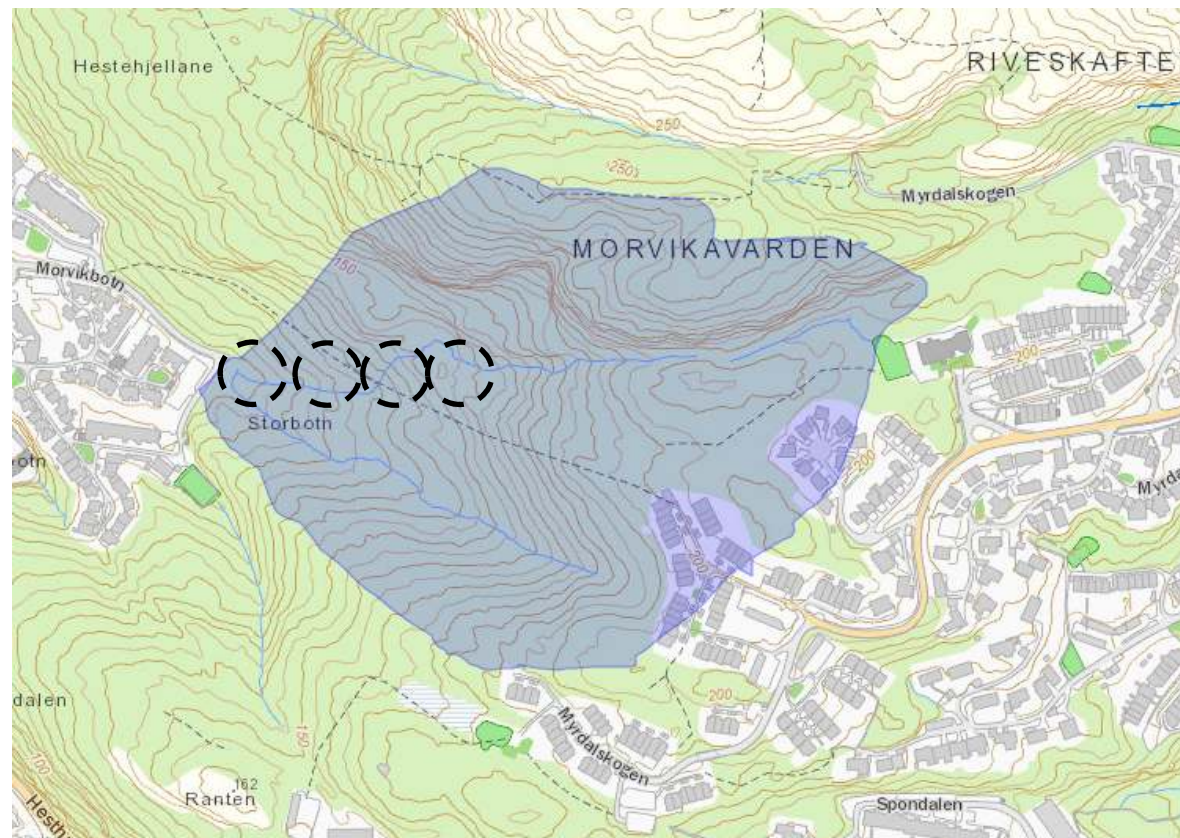
Bilde til høyre viser flomveier og avrenning etter utbygging. To kart ble levert.

Mangler:

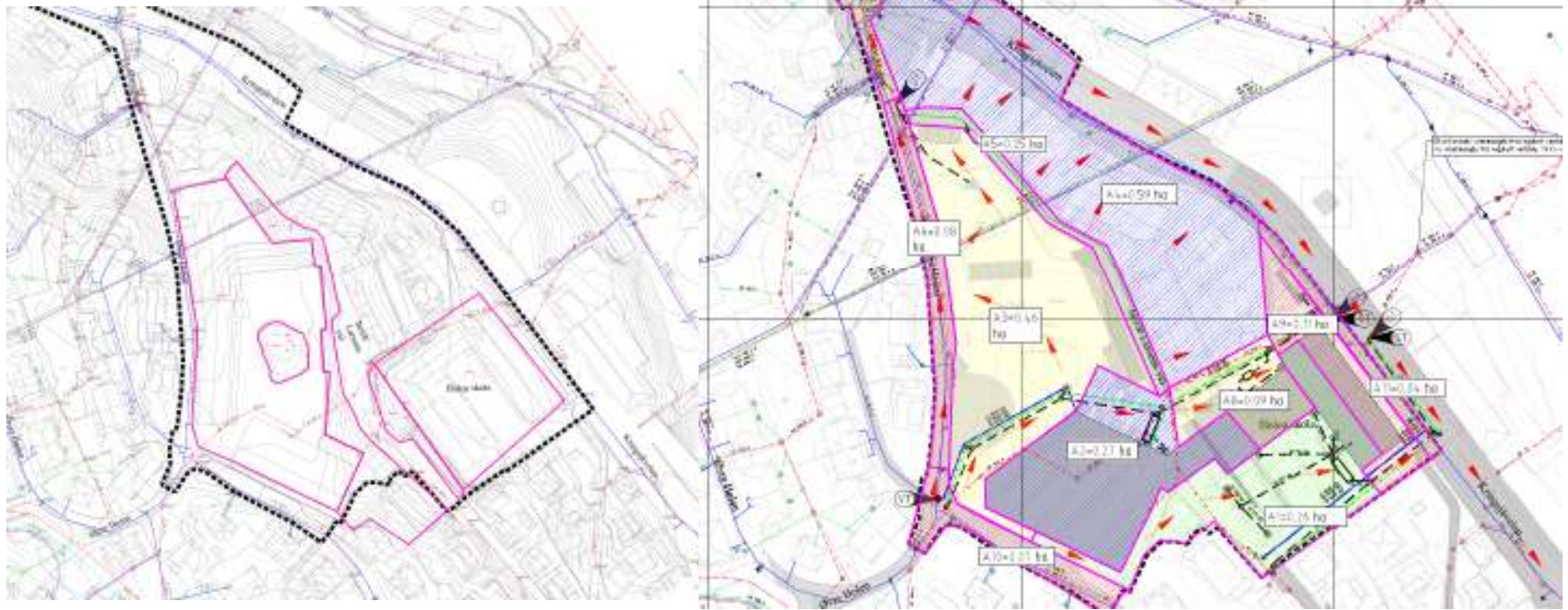
- Ingen nedbørsfelt.
- Ingen plangrense.
- Beregningene for fordrøyning er feil.
- Bekkene er lukket.
- Flomvannsmengder ikke beregnet.
- Overvannsmengder til kommunalt nett er ikke beregnet.

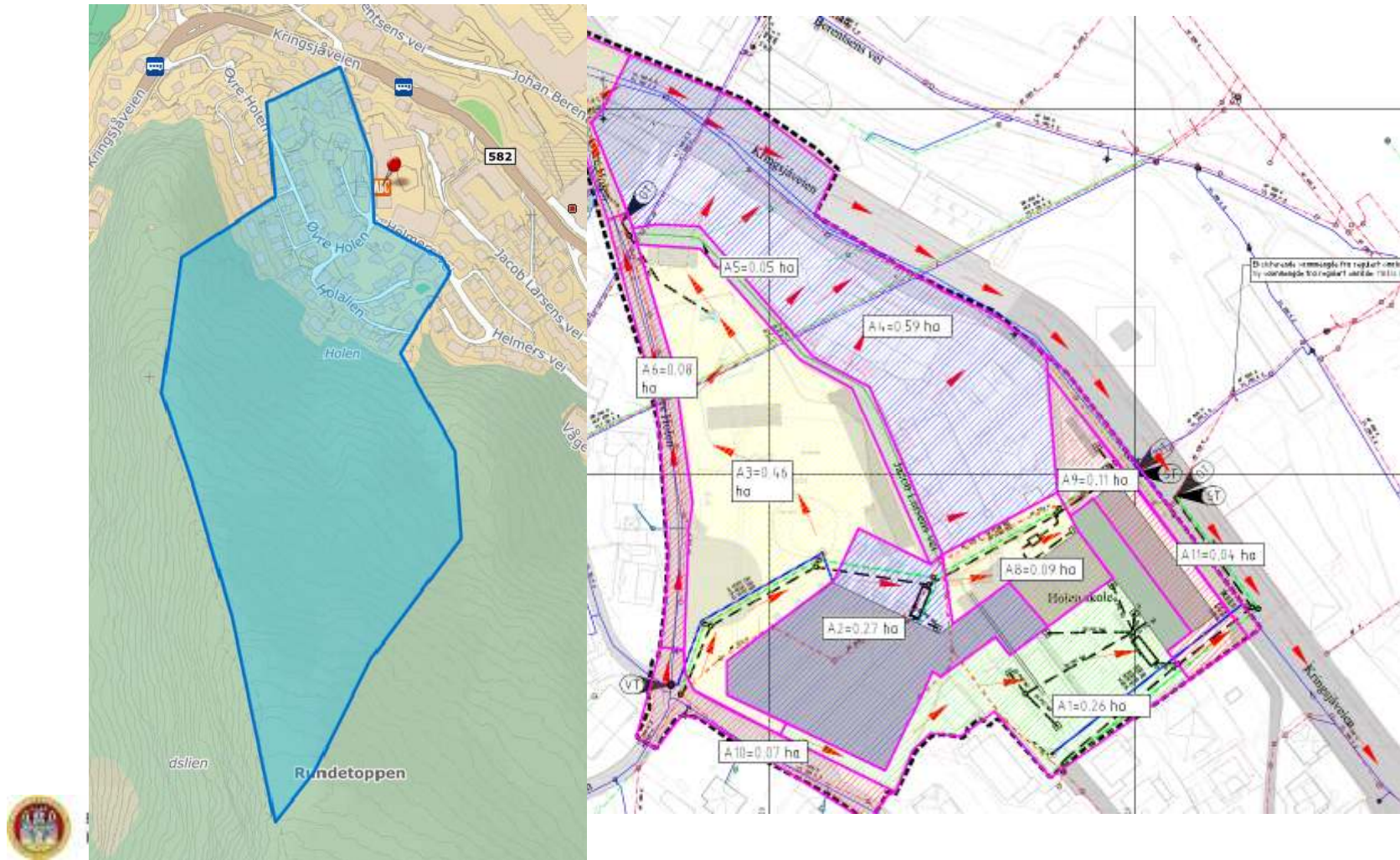


Oppstrøms felt



Nedbørsfelt eksisterende situasjon? Flomveier



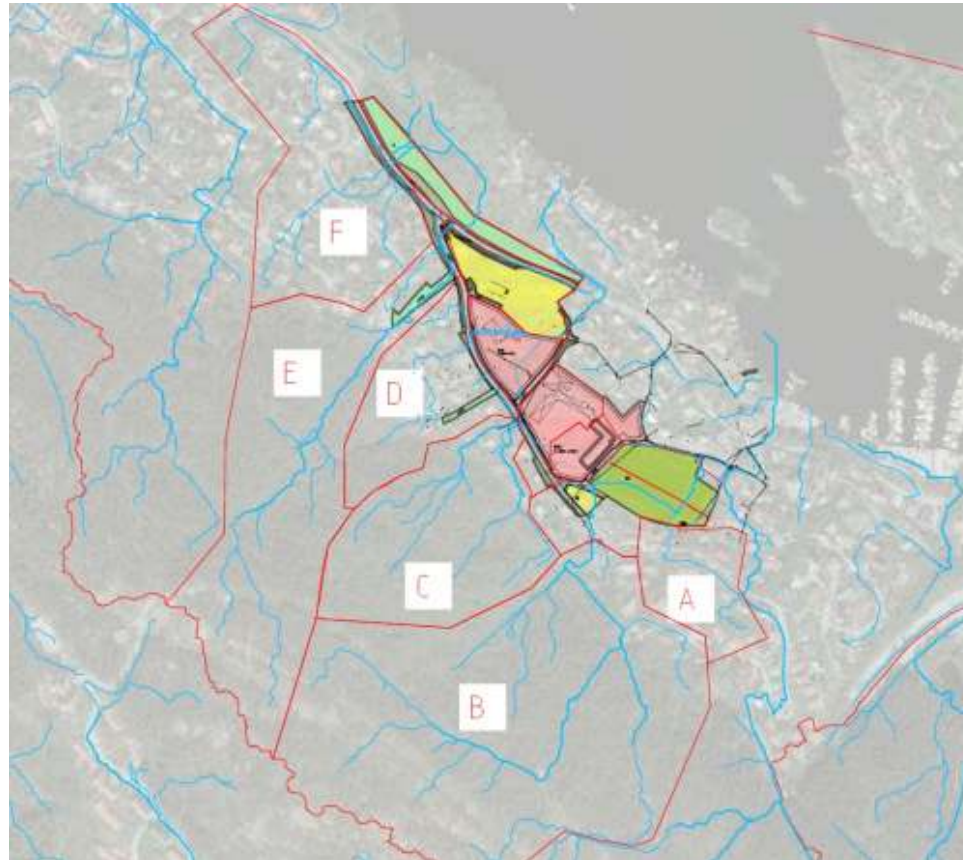


Nytt bygg plasseres i myr/lavbrekk=ikke umulig, men utfordring med overvann



Forslag til bestemmelser til Kommuneplanens arealdel 2017:
§18 pkt. 5: Myr og våtmark skal i størst mulig grad bevares.

GIS-analyse kombinert med overvann som tema på «beboermøte» ifbm. reguleringsplan?

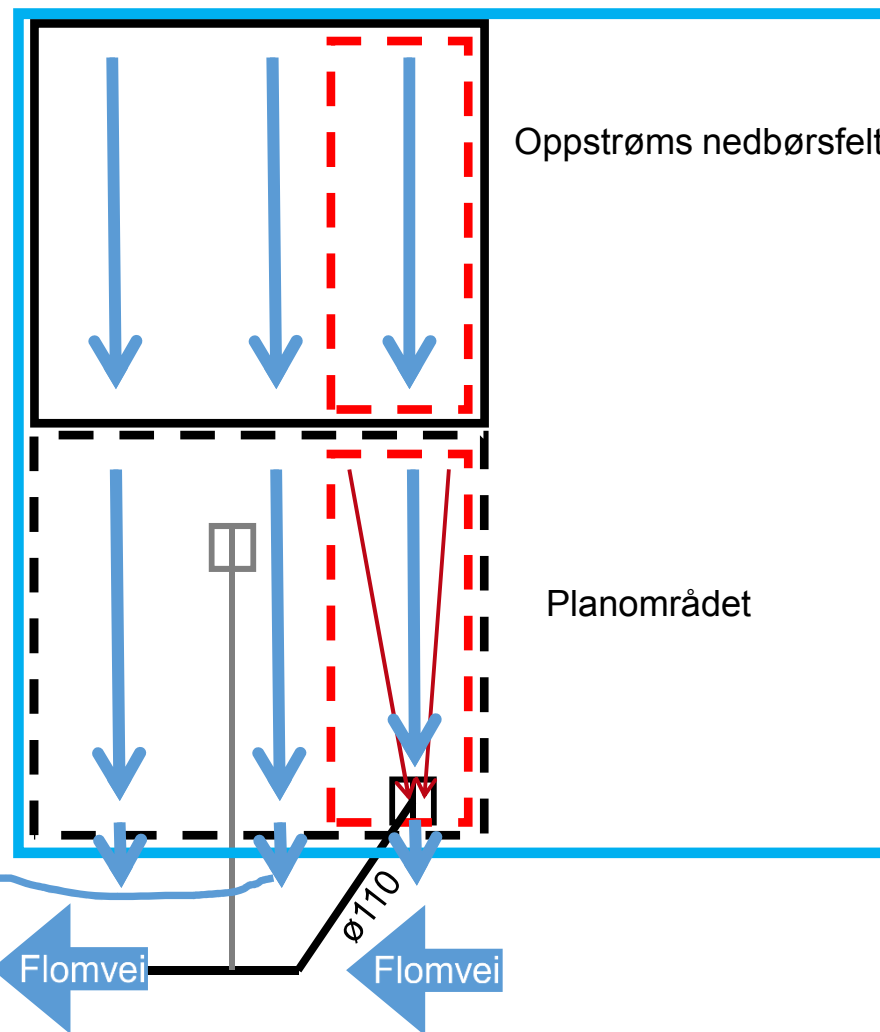


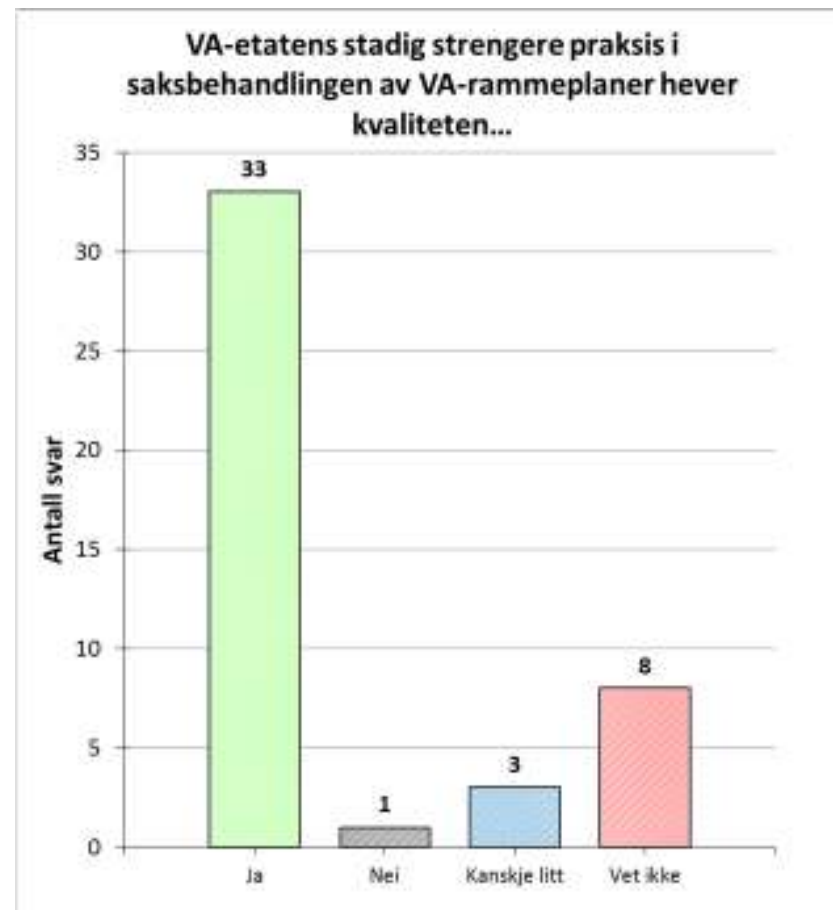
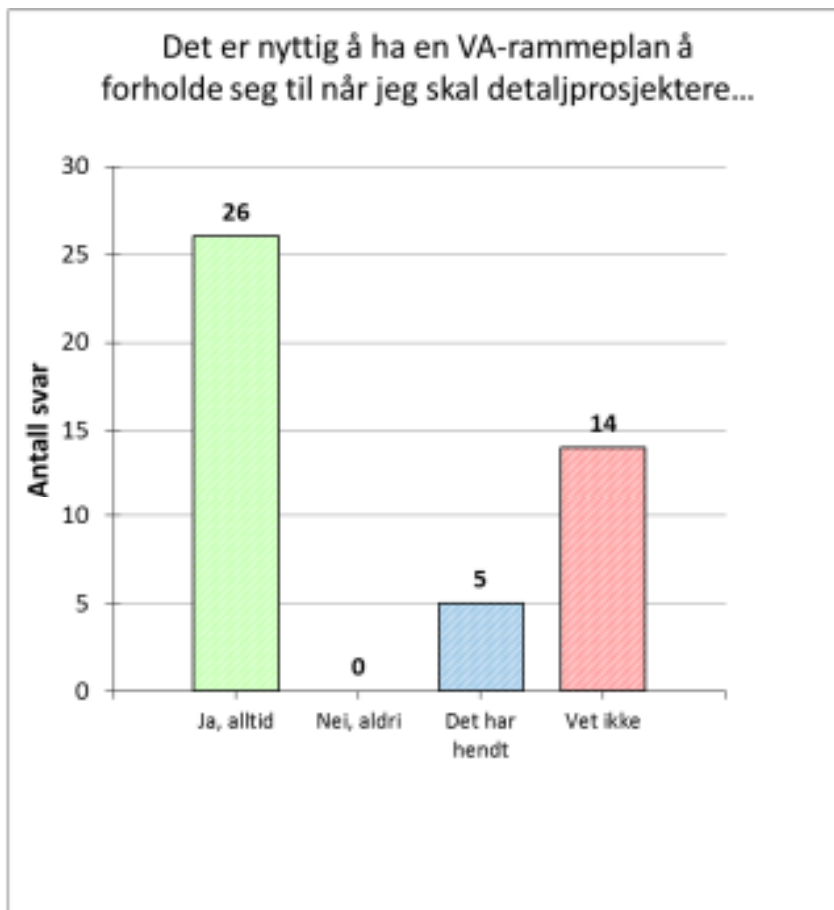
Eventuell avrenning for områder utanfor aktuell tomt er ikkje blitt vurdert. Vassføring i bekk som renn over tomte i dag har ein ikkje opplysningar om, men ein legg til grunn at det er handtering av dimensjonerande regnskyll, handtert for denne tomte, som er entreprenøren sitt ansvar i dette prosjektet.

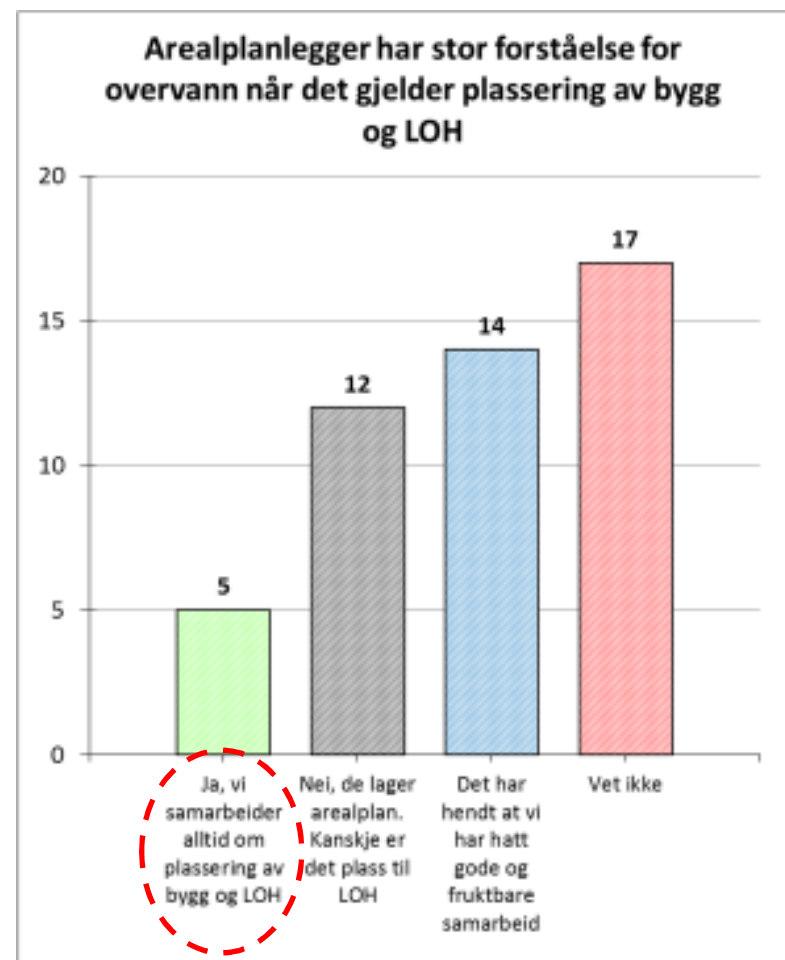
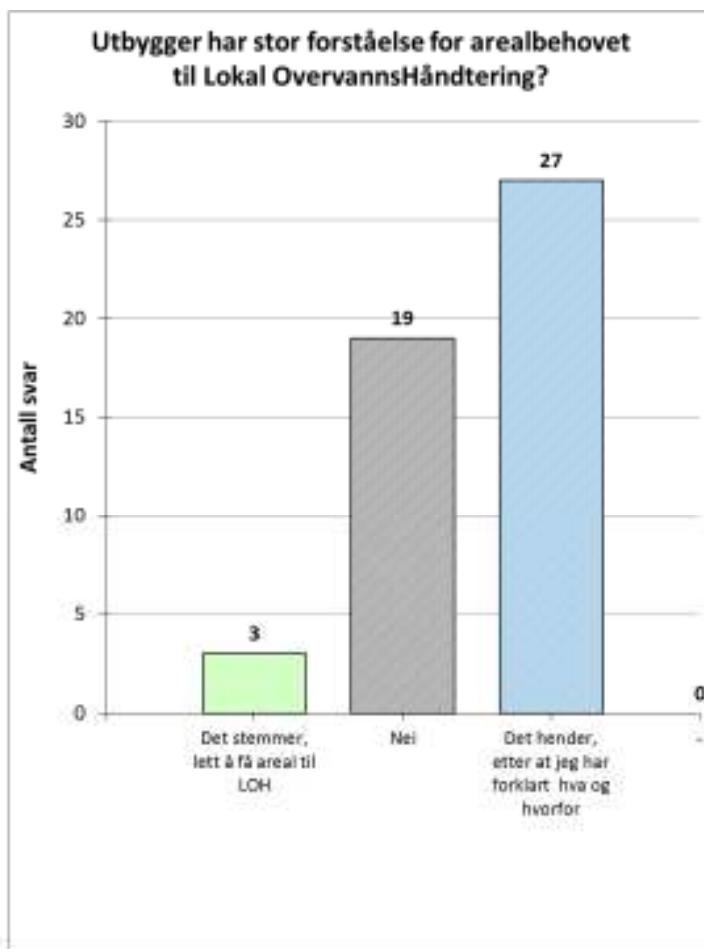
I samband med revisjon 21.12.17 har Bergen kommune påpeikt avrenning også frå bakanforliggande areal, samt at dei ynskte ein berekning på avrenning til eksisterande bekkeinntak før utbygginga starta. I praksis vil heller ikkje dagens bekkeinntak oppretthaldast. All avrenning må gå via fordrøyningsbasseng til kommunal overvassledning.

Oppsummering av vanlige mangler

- 1) Ikke kartlagt nedbørfelt, ikke kartlagt eksisterende ledningsnett og ikke beregnet overvannsmengder.
- 2) Planområdet antas som hele nedbørfeltet
- 3) Antar at hele planområdet drenerer til kommunalt sluk.
- 4) Man regner mer overvann til kommunalt sluk/tilknytningspunkt enn det ledningen ut av sluket har kapasitet til.
- 5) Ikke kartlagt eksisterende ledningsnett (Gemini har vi, det er det som ikke er i Gemini som må dokumenteres)
- 6) Legger til grunn vann i flomvei tilknyttet kommunalt ledningsnett
- 7) Setter all avrenningsretning = flomvei







Krav til dokumentasjon

4.3 Rammeplan overvann

Det skal utarbeides prinsipplan for overvannshåndtering innenfor et avrenningsområde. Planen legges til grunn for videre prosjektering av overvannshåndtering i det enkelte utbyggingsområde eller byggeprosjekt. Prinsipplanen skal ivareta de krav og prioriteringer som fremgår i overordnede planer og i kommunens VA-norm.

I en prinsipplan bør følgende registreres og vurderes:

- Topografi
- Grunnforhold og vegetasjon
- Områder med vegetasjon som er sårbare for grunnvannsendringer
- Områder og resipienter som er sårbare for forurensninger
- Områder som er egnet for infiltrasjon, fordøyning, rensedamner o.l.
- Naturlig avrenningsmønster
- Eksisterende flomveier
- Kommunalt avløps- og overvannssystem

I prinsipplanen må blant annet fremgå endringer i avrenningsmønster, flomveier, vurdering av forurensningsnivå i overvann, resipientvurdering, krav til vannkvalitet, krav til løsninger for overvannshåndtering på prosjektnivå og lokalisering av eventuelle "fellesarealer" for overvannstiltak.

Fra retningslinjene



BERGEN
KOMMUNE

Ette bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel 2010, pkt. 18, skal VA-rammeplaner inngå som en del av reguleringsplanen.

18 Vann, avløp og overvannshåndtering:

VA-rammeplan skal inngå i alle reguleringsplaner. Rammeplanen skal angi prinsippløsninger for området, sammenheng med overordnet hovedsystem og dimensjonere og vise overvannshåndtering og flomveier.

Nedbør skal fortrinnsvis gis avløp gjennom infiltrasjon i grunnen og i åpne vannveier. Reguleringsplaner skal identifisere og sikre arealer for overvannshåndtering, og beskrive hvordan løsningene kan gi nye bruksmessige og visuelle kvaliteter til det offentlige rom.

En VA-rammeplan er en beskrivelse av eksisterende og planlagt vann- og avløpsløsning, med en tilhørende plantegning.

Følgende skal dokumenteres:

- Eksisterende og planlagte VA-systemer, inkl. tilknytningspunkt til eksisterende anlegg. For større planområder med flere delfelt skal planen også vise tilknytningspunkt til planlagt nytt hovedledningsanlegg, samt planlagt overvannshåndtering for det enkelte delfelt.
- Nedbørfeltet, eksisterende avrenningsmønstre og planlagte endringer, lokalisering av areal for overvannstiltak, flomsone og flomveier, og beskrivelse av konsekvenser for nedenforliggende områder.
- Vurdering av forurensningsnivå i overvann, vurdering av resipient og krav til vannkvalitet.
- Vurdering av mulighet for reetablering/ åpning av lukkede vannveier (naturlige vannveier)
- Lokalisering av planlagte tekniske VA- anlegg som: hovedledningsnett, pumpestasjoner, trykkkningsanlegg, renselanlegg, slukkevannsutak, høydebasseng, rensedamner, infiltrasjonsarealer, fordøyningssystemer, etc.
- Dimensjoneringsgrunnlag og planlagt belastning (pe) inklusiv slukkevann (ledningsdimensjoner skal fremgå av plantegning).
- Beregninger som dokumenterer overvannsmengder før og etter utbygging. Klimafaktor skal tas med i beregningen for situasjon etter utbygging. Det skal dokumenteres hvor stort fordøyingsvolum det er behov for å ivareta krav til utslippsmenge.
- VA- anlegg som utbygger søker overtatt til offentlig drift og vedlikehold.

VA rammeplanen skal legges til grunn for videre detaljprosjektering.

Fra veiledningsskriv på etatens hjemmesider

Eksempel – Feil i fordrøyningsberegning - varigheter

Fordrøyningsbehov

Endring i overvannsavrenningsmengde er $207,3 \text{ l/s} - 124,3 = 83 \text{ l/s}$ som må fordrøyes og infiltreres på tomten.

Nødvendig fordrøyningsvolum:

$V[\text{m}^3] = V_{\text{framtidig}} - V_{\text{før}}$

$V_{\text{framtidig}} = 15 \text{ min} \times 207,3 \text{ l/s} / 1000 \times 60 = \underline{186,6\text{m}^3}$

$V_{\text{før}} = 15 \text{ min} \times 124,3 \text{ l/s} / 1000 \times 60 = \underline{111,87\text{m}^3}$

Fordrøyning: $V[\text{m}^3] = 186,6 - 111,87 = \underline{74,7\text{m}^3}$

Vannet skal som nevnt fordrøyes enten gjennom tradisjonelle fordrøyningsbasseng, vegetasjonsbed eller en kombinasjon av disse.



Eksempel – Feil i fordrøyningsberegning

IVF-kurve nr.50480; Bergen- Sandsli 1982-2003, Returperiode: 20 år

Tid (min)	Intensitet (m ³ /s*ha)	N (m ³ /ha)	Klima-faktor	A1 (ha)	Avren.koeff.	V (m ³)	Utløp (m ³)	Magasin (m ³)
1	0.36	21.6	1.3	0.400	0.7	8	1.20	6.7
2	0.3	36.0	1.3	0.400	0.7	13	2.40	10.7
3	0.27	48.6	1.3	0.400	0.7	18	3.60	14.1
5	0.23	69.0	1.3	0.400	0.7	25	5.00	19.1
10	0.16	96.0	1.3	0.400	0.7	35	12.00	23.0
15	0.12	108.0	1.3	0.400	0.7	39	18.00	21.5
20	0.11	132.0	1.3	0.400	0.7	48	24.00	24.1
30	0.082	147.6	1.3	0.400	0.7	54	36.00	17.7
45	0.065	175.5	1.3	0.400	0.7	64	54.00	9.9
60	0.055	198.0	1.3	0.400	0.7	72	72.00	2.1
90	0.043	243.0	1.3	0.400	0.7	88	108.00	-19.5
120	0.045	324.0	1.3	0.400	0.7	118	144.00	-26.1
180	0.035	378.0	1.3	0.400	0.7	138	216.00	-78.4
360	0.02	432.0	1.3	0.400	0.7	157	432.00	-274.8

A1=areal til fordrøyning

Kapasitet ut fra fordrøyningsmagasin

Maks: 0.02 m³/s

Magasinbehov:

M 24.1 m³

Magasin av rørledning (innvendig dimensjon):

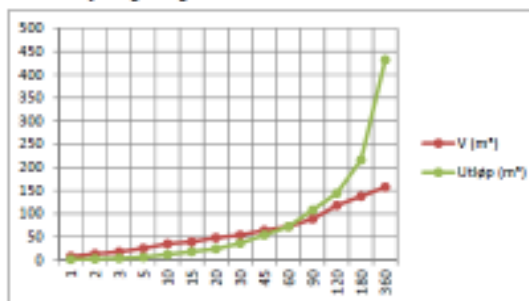
Diameter 1.4 m

Lengde 16.0 m

Volym: 24.6 m³

Benyttet regnemetoden med konstant utløp, men glemt at man da må benytte en lavere midlere Q_{ut} enn det som er dimensjonerende Q_{maksut} .

Fordrøyningsmagasin



Fordrøyningsberegning

UNDERLAG FOR BEREGNINGER:

Totalt areal tette flater (eks. tak flater, asfalterte arealer, etc.) ha

Avrenningskoeffisient

Redusert areal ha

Maksimal videreført vannmengde fra fordrøyning l/s

Gjennomsnittlig videreført vannmengde fra fordrøyning %

Klimafaktor

Nedbørsdata hentet fra E-klima: St nr: 50480 Navn: BERGEN - SANDSLI

Dimensjonerende gjentakintervall: år

BEREGNINGER:

Varighet	Intensitet	Vannføring	Regnvolum	Videreført volum	Nødvendig magasin	Kommentar:
min	l/s*ha	l/s	m ³	m ³	m ³	
1	531.3	194	12	3	9	
2	433.2	158	19	6	13	
3	390.9	143	26	9	17	
5	323.2	118	35	15	20	
10	210.7	77	46	30	16	
15	158.5	58	52	45	7	
20	138.7	51	61	60	0	
30	114.3	42	75	91	0	
45	88.7	32	87	136	0	
60	74.8	27	98	181	0	
90	60.7	22	120	272	0	
120	58.4	21	153	363	0	
180	46.4	17	183	544	0	
360	30.4	11	240	1 089	0	
720	22.5	8	354	2 177	0	
1440	14.3	5	451	4 355	0	

Nødvendig volum for fordrøyning ved års gjentakintervall: m³

VA-miljøblad

1 FORMÅL

Dette VAMiljøblad beskriver metoder for beregning av nødvendig volum for å fordreie overvann og dampe flomtopper. Dette kan skje med bl.a. åpne overvannsdammer eller lukkede tanker under jorden. I dette VAMiljøbladet er betegnelsen magasin brukt, da både dammer og tanker kan brukes til samme formål.

Metodene er utdypet ved at et enkelt eksempel er beregnet med tre ulike metoder.

2 BEGRENSNINGER

Overvannsdammer skal ikke være et element i felles-avløpssystemer hvor spillvann kan komme inn. De metodene som beskrives forutsettes å gjelde dammer som primært skal anlegges for fordreining av overvannsmagasin fra et gitt nedslagsfelt og ikke dammer som også er ment for rensing av overvann. I praksis gir overvannsdammer imidlertid både en fordreiningseffekt og en renseeffekt. Metodene som beskrives er ment for manuell beregning. Det anbefales at man bruker regneark som gjør det enkelt å justere parametere og inngangsdata, på ett steg tilbake i regneprosessen hvis man ser at en forutsetning var gal (iterasjon) og repetere ansatte regneprosedyrer. Det fins imidlertid kommersielle datamodeller som er spesielt utviklet for å beregne overvannsmagasin. Metoder som ikke er for kompliserte, men likevel har akseptabel nøyaktighet er gitt i dette VAMiljøbladet. Den desidert største usikkerheten ligger i valg av avrenningskoeffisienten (k) for avløpsfeltet. Denne kan ha en meget stor usikkerhet. For eksempel kan et spenn fra $\mu = 0,2$ til $\mu = 0,4$ for et gitt felt være realistisk. Kraftig regn på frossen mark er et annet eksempel på forhold som kan gi 2-3 ganger mer avrenning enn det man dimensjonerte for.

3 FUNKSJONSKRAV

Ved bruk av de metodene som er beskrevet skal man få et volum i overvannsmagasinet som skal kunne beskytte nedstrøms avløpsnett, drønsledninger, kulturarv eller naturlige vassdrag mot for store vannføringer.

4 LØSNINGER

4.1 INNLEDNING

Fordreiningsvolum bør beregnes så nøyaktig som mulig fordi overdimensjonering er dyrt og underdimensjonering kan gi skader på miljø, eiendom og infrastruktur. Utløpsarrangementet

er helt avgjørende på om tømningen skjer på en riktig måte. For stor utløpskapasitet gjør at volumet ikke utnyttes godt nok, og for liten utløpskapasitet gjør at magasinet overoppsyfles og vann går i nedutløp. Det vises til VAMiljøblad nr. 70 «Innløps- og utløpsarrangement ved overvannsdammer», og til VAMiljøblad nr. 75 «Utløpning av overvannsdammer» for dimensjonering av dammer for rensing av overvann.

4.2 HVA SKAL MAN DIMENSJONERE FOR?

Norsk Vanns veiledning i overvannshåndtering (Lindholm et al. 2008) 4/ gir retningslinjer for minimum dimensjonerende gjentakintervall. Dette varierer mellom 5 og 30 år for full kapasitetsutnyttelse, eller kritisk oppsamlingsnivå og med type område man arbeider med.

Ifølge Norsk Vanns veileder og Møys (2001 b) 7/7 bør man vurdere å dimensjonere magasinets nedoverløp og etterfølgende åpne flomvei for en 100-årsflom. Praktisk for valg av dimensjonerende gjentakintervall er imidlertid sterkt avhengig av den lokale situasjon, f.eks. er et 2 års gjentakintervall også brukt enkelte steder for overvannsdammer.

Det må også settes av plass til isdannelsen om vinteren i tillegg til det aktive utformingsvolumet. Isstykkelsen h (mm) kan beregnes etter Stefans ligning /5/.

$$h = a |D|^{0,5}$$

a = en koeffisient som er gitt i tabellen under

D = summen av grad-dager under 0 °Celsius (10 minusgrader i to døgn gir $D = 20$)

Forhold	a
Teoretisk maksimum	24
Innlagt med mye vind og ikke noe anedekke	27
Innlagt med middels forhold med anedekke	17-24
Elv med middels forhold med anedekke	14-17
Beskyttet elv med svak strømming	7-14

4.3 TRE METODER MED ULIK DETALJERING OG KOMPLEKSITET

Regneløpsmetoden er basert på ideen med å beregne massebalansen i magasinet for kasse-regn med forskjellige regnvarigheter, tatt fra fuf-kurver (regninntensiteteskurver). Den regnvarighet er dimensjonsgivende, hvor akkumulerte tilførsel

Utarbeidet:	november 2008	Oddvar G. Lindholm	Revidert:	juni 2015	O. G. Lindholm
-------------	---------------	--------------------	-----------	-----------	----------------

© Stehelsen VAMiljøblad

1 FORMÅL

Etablering av tette flater medfører økt avrenning og spissbelastning under nedbør. For å dempe denne spissbelastningen bygges fordreiningmagasin (mellomlagre) før påslipp av overvann til overvannsnettet i separat-systemet, til felles-systemet eller før utslipp til lokale bakker el. Til dette benyttes magasin av stein, plastkassetter, mm.

Dette bladet skal, basert på eksisterende kunnskap, litteratur og standard metoder, utgiere en veiledningsnotat som dekker overemte løsninger.

2 BEGRENSNINGER

Dette VAMiljø-bladet begrenser seg til løsninger som er aktuelle for næringsbygg, skoler, bome-hager, idrettsanlegg mm. der magasinet normalt etableres innenfor tomtgrensa.

Bruk av steinmagasin eller plast kassetter åpner for muligheten til infiltrasjon av deler av tilført overvann som innebærer redusert magasinbe-hov. Infiltrasjon er ikke beskrevet i dette bladet (jfr. VAMiljø-blad 92, Overflateinfiltrasjon).

Spesielt for plastkassetter med store overflater vil det kunne skje en biologisk aktivitet som innebærer rensing av vannet. Ved at en stor del av forurenningene i vannet er festet til partikler, vil sedimentering i store rør og tanker, med senere fjerning av vannet, også innebære en form for rensing. Rensing av overvannet omtales ikke i dette miljøbladet.

For beregning av nødvendig magasinivolum henvises til VAMiljø-blad 85; Overvann. Valg av dimensjonerende gjentakelsesintervall og VAMiljø-blad 89; Overvannsdammer. Beregning av volum.

Prishensyn gjør at plasstøpte anlegg sjelden er aktuelt og er ikke omtalt.

Juridiske forhold omtales ikke.

3 FUNKSJONSKRAV

Det foreligger risiko for at anlegg som dette VAMiljø-bladet omfatter ikke får ønsket driftsopp-følgning. Det er derfor viktig at anlegget får en utforming som krever minimalt tilsyn og drift.

Anlegg som tilknyttes kommunalt ledningsanlegg skal bygges, drives og vedlikeholdes med

utgangspunkt i best tilgjengelig teknologi og fagkunnskap.

Driftstekniske hensyn mm. krever at funksjonskrav må settes til oppstrøms anlegg, selve magasinet og nedstrøms vannføringsregulator.

1. Oppstrøms anlegg må gis en utforming og drift slik at det ikke oppstår problemer med nedstrøms magasin og vannføringsregulator. Spesielt er det viktig at sand/grus el. holdes tilbake slik at levetiden til stein magasin/plast kassetter ikke reduseres og at vannførings-regulatoren ikke tilstoppes.

2. Magasinet skal normalt sikres med nedoverløp som tilknyttes en akseptabel flomvei (jfr. VAMiljø-blad 93; Åpne flomveier).

3. Magasinet må ventileres slik at volumet utnyttes fullt ut.

4. Magasinet skal tåle overliggende belastning, både på kort og lang sikt, uten å ta skade. Skilting for å hindre tungtrafikk kan være aktuelt.

5. Oppstrøms anlegg, magasinet og vannføringsregulatoren skal utformes slik at det på en enkel måte kan inspiseres for kontroll av driftsbehovet. Akkumulert slam el. fra alle anleggsgulder skal på en enkel måte kunne fjernes.

6. Regulatoren som installeres skal være pre-fabrikert og tilfredsstillende en nøyaktighet på +/- 10% ved dimensjonerende videreført vannmengde.

7. Det skal legges til rette for uttak av representativ prøver fra anleggets utfall.

4 LØSNINGER

4.1 OPPSTRØMS ANLEGG

Akkumulering av sand og grus el. i magasinet kan få alvorlige driftstekniske konsekvenser og levetiden for magasin av stein og kassetter reduseres drastisk.

Avrenning av regnvann fra tette flater på mark-nivå tilføres avløpssystemet gjennom gatesandfang. Undersøkelser (1) viser at en sandfang-skum med diameter 1,0 m og 150 mm dykket utfall har en hydraulisk kapasitet på ca. 20 l/s. Et tilfrenningen større resuspendes akkumulert sand og føres videre til magasinet. For å hindre

Utarbeidet:	Nov. 2012	MFT	Revidert:		
-------------	-----------	-----	-----------	--	--

Stehelsen 33 miljøblad

PLANPROGRAM FOR
KOMMUNDELPLAN FOR OVERVANN
2019 – 2029



BERGEN
KOMMUNE

BAKGRUNN FOR PLANEN

Iht. planstrategi 2015-2019 skal det utarbeides en Kommunedelplan for overvann.

Status:

- 1) Kommuneplanens samfunnsdel
- 2) Hovedplan for avløp og vannmiljø (2015-2024)
- 3) Forvaltningsplan for vassdrag (2007)
- 4) Kommunedelplan for blågrønn infrastruktur i Bergen (2012-2020)
- 5) ROS- analyse til KPA

§18 til Kommuneplanens arealdel =>VA-rammeplan

Regionale planer

Stortingsmelding 33 (2012-2013, Klimatilpasning i Norge) skriver (s. 52) at

«Det er kommunene som har ansvar for overvannshåndtering. Flere myndigheter forvalter imidlertid regelverk og er ansvarlig for rammebetingelsene som gjelder for kommunens håndtering av overvann i tettbebyggelser.»

NOU 2015:16 Overvann i byer og tettsteder følger videre opp med (s. 111) med

Utvalget mener kommunene bør vurdere å lage en kommunedelplan med tema overvann som viser vassdrag (åpne og lukkede), andre avrenningslinjer, hensynssoner, planlagt åpning av vassdrag, separering av avløpsystemet mv. Behovet for en slik separat plan vil måtte vurderes konkret.

Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) til kommuneplanens arealdel 2016 skriver at

Målene for overvannshåndtering er å forebygge og utnytte overvann som ressurs. For å nå målene bør kommunen ha oversikt over avrenningslinjer for overvann og kartlegge områder som er sårbare for skader.

Videre skriver ROS-analysen

Arealplanlegging er et sentralt virkemiddel for å sikre tilpassing til fremtidige klimaendringer og for å utvikle robuste samfunn.

Utarbeidelse av Kommunedelplan for overvann er således en naturlig fortsettelse av nasjonalt og kommunalt arbeid for overvannshåndtering.





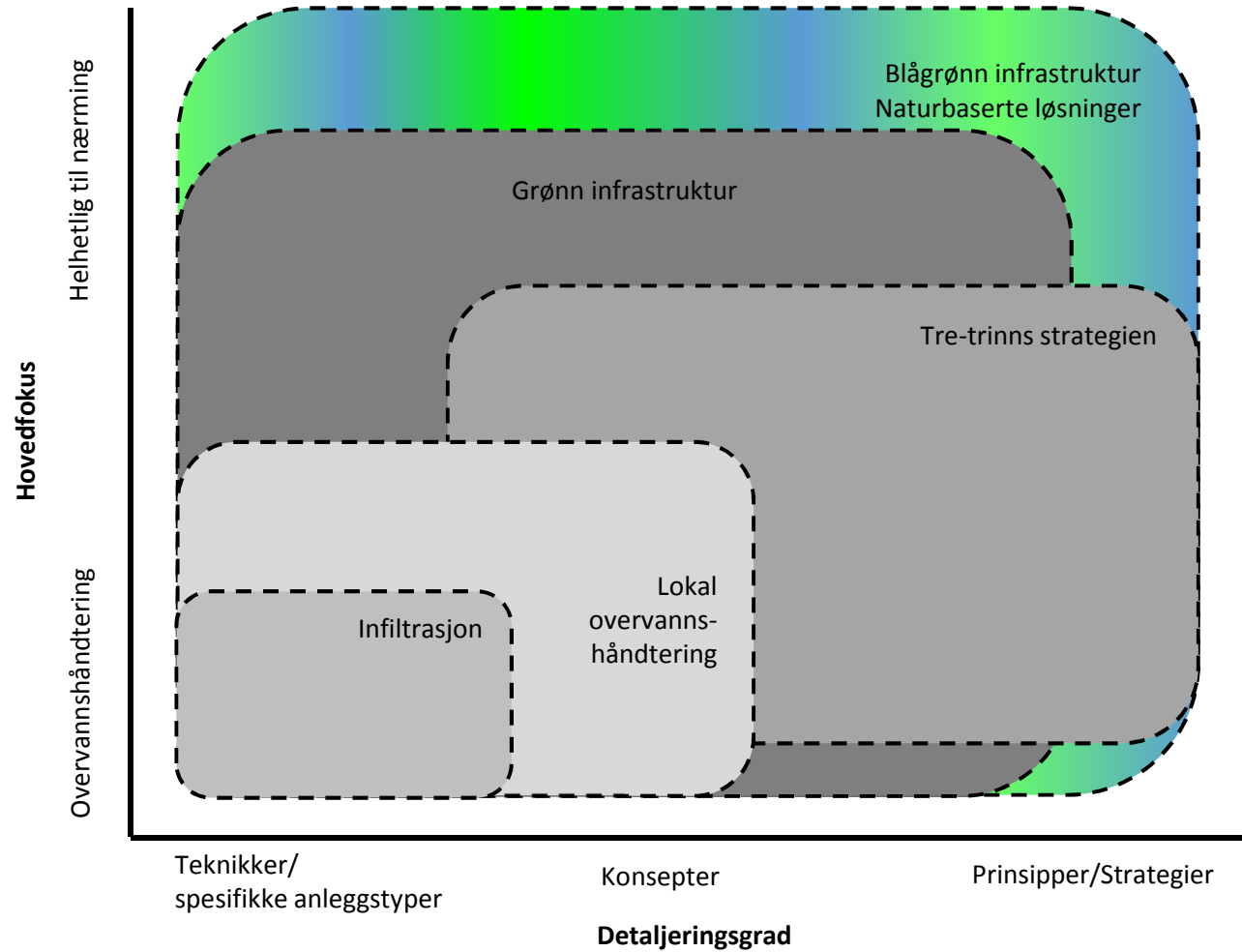
Tenker høyt om mulige visjoner

- **I den** moderne by gir vi vannet tid og rom
- **Rent** vann til folk og fjord

**Overvann skal bidra til bedre
levestandard, bærekraftig urbant
samfunn og en frisk natur.**

Økosystemtjenester





Tilpasset og inspirert av/fra:
 Tim D. Fletcher, William Shuster, William F. Hunt, Richard Ashley, David Butler, Scott Arthur, Sam Trowsdale, Sylvie Barraud, Annette Semadeni-Davies, Jean-Luc Bertrand-Krajewski, Peter Steen Mikkelsen, Gilles Rivard, Mathias Uhl, Danielle Dagenais & Maria Viklander (2015) SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage, Urban Water Journal, 12:7, 525-542, DOI: 10.1080/1573062X.2014.916314



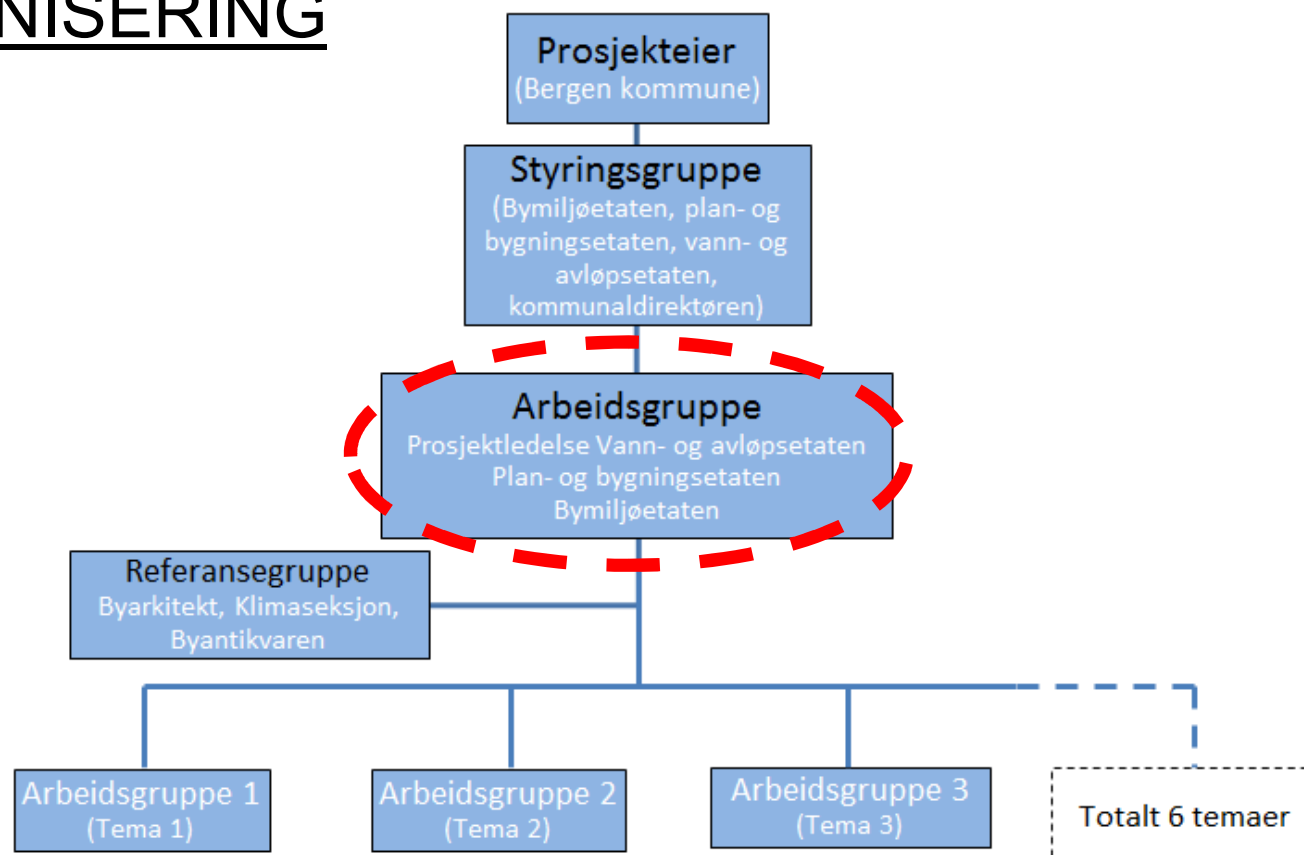
Kommunedelplan for overvann

FORMÅL

Ivareta overvannshåndtering i arealplanleggingen

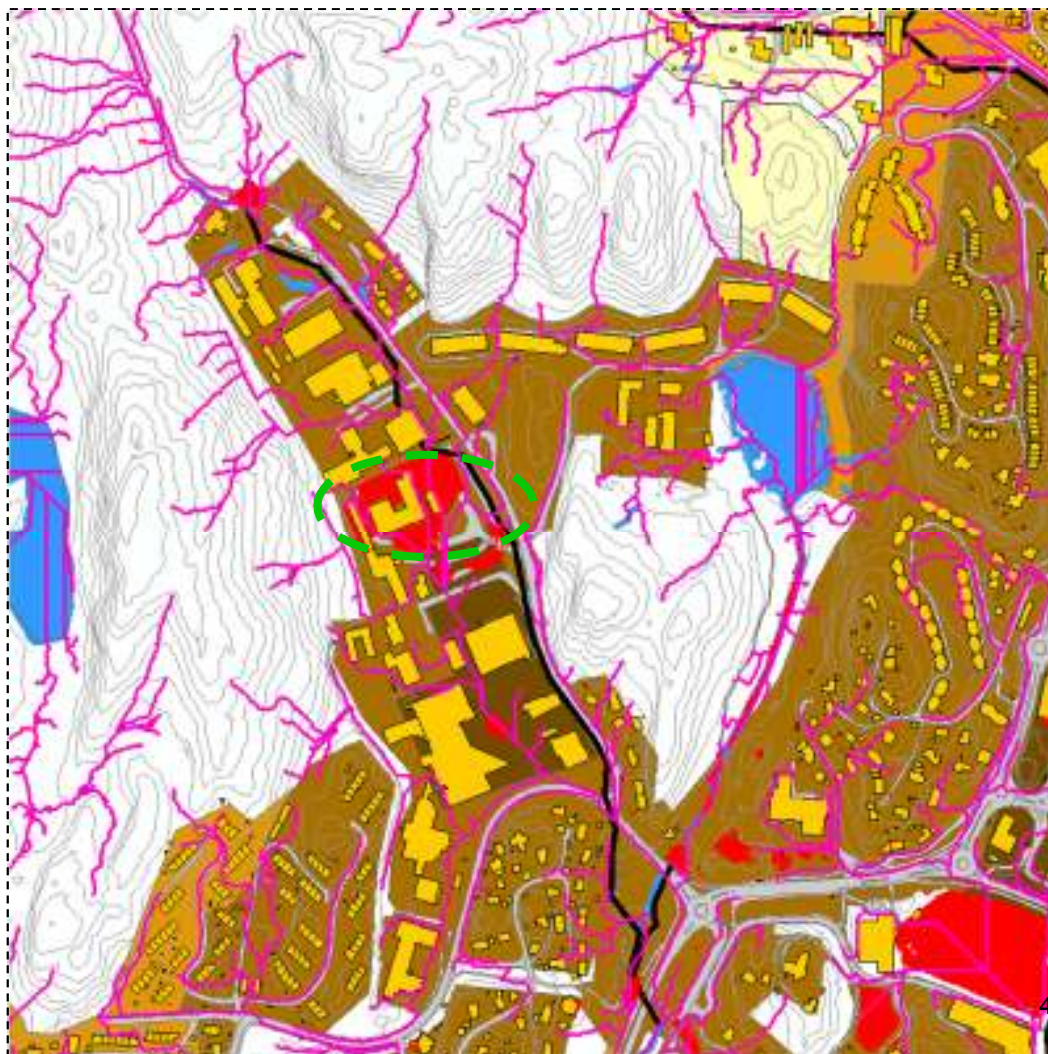
Gi føringer til mer detaljerte overvannsplaner
Et verktøy i saksbehandling og utarbeiding av arealplaner

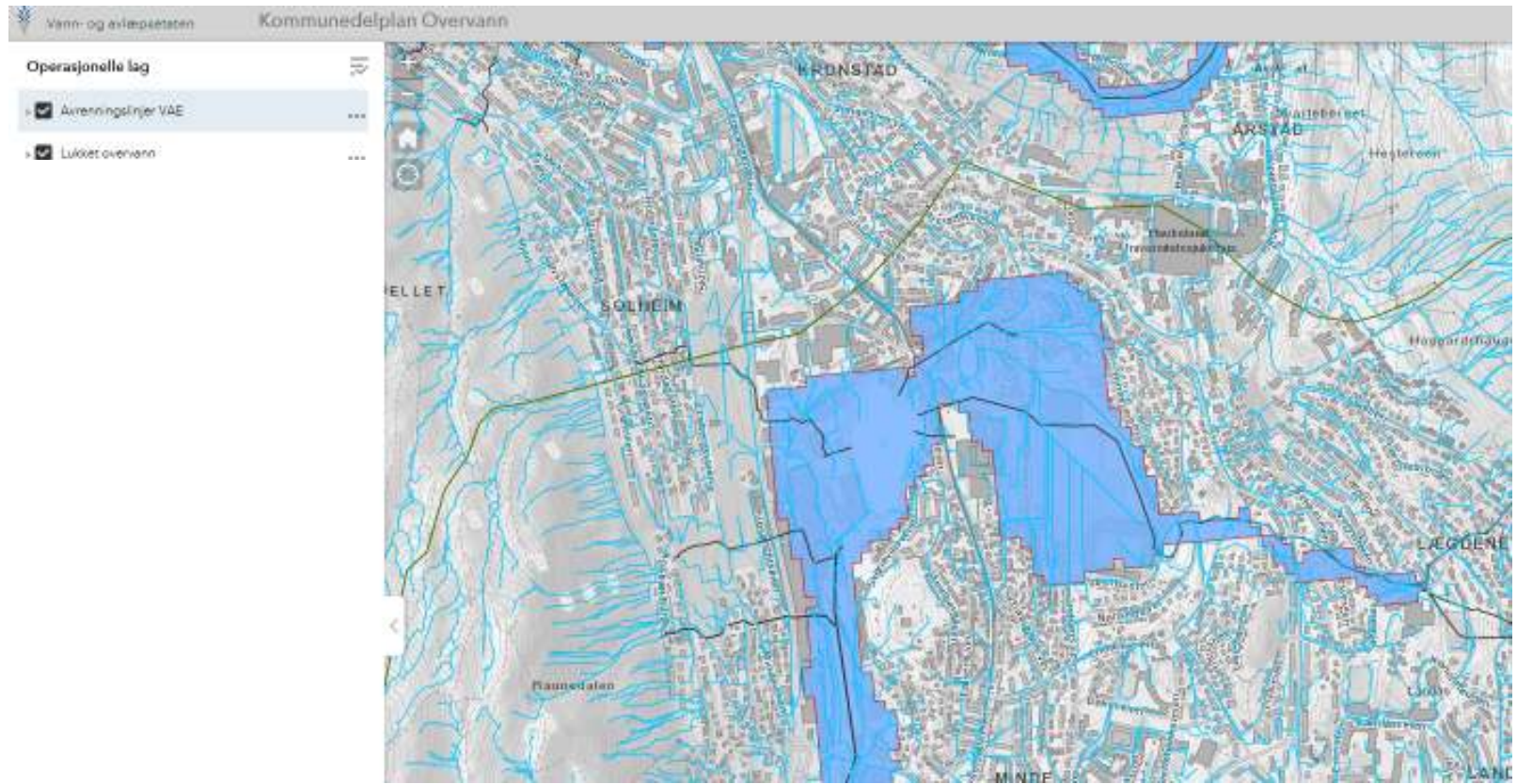
ORGANISERING



Innhold

1. Mål og visjon
2. Verdi av blågrønn infrastruktur
3. Overordnet strategi (faglig og organisatorisk)
4. Overvannsplanlegging på ulike plannivå
5. Ulike utredninger (kartlegginger, analyser, vurderinger, etc).





Slutt

torstein.dalen@bergen.kommune.no

