



SKADEKATALOG OG VEDLIKEHOLDS- METODER

Beskrivelse og fotos som eksempler av de mest aktuelle skader på toppdekker. Tilhørende forslag til resepter for utførelse av reparasjon.

Faghåndbok:

Id nr: AV-H-U007-1

Versjon: 1.0

Dato: 01.10.2010

Vedlegg AV-H-U007-1 til Håndbok i vedlikehold og rehabilitering av flyplassdekker

Forsvarsbygg, Avinor, SINTEF

Tittel:	Skadekatalog og vedlikeholdsmetoder
Dokumentnivå:	Faghåndbok
ID/ nummer:	AV-H-U007-1
Versjon:	1.0
Dato:	1.10.2010
Utarbeidet:	Geir Lange Forsvarsbygg, Avinor, SINTEF
Kontrollert:	Karl Bjarne Kapaasen
Godkjent:	Tor Børre Langedahl
Sammendrag:	Gir en oversikt over skader på flyplassdekker og vedlikeholdsmetoder.
Grensesnitt:	AV-H-U007 Håndbok i vedlikehold og rehabilitering av flyplassdekker

Samarbeidspartnere



INNHALDSFORTEGNELSE

0. DOKUMENTKONTROLL OG DISTRIBUTJON	4
0.1 Rettelser	4
0.2 Liste over versjoner /dato.....	4
1. INNLEDNING	5
1.1 Utarbeidelse.....	5
1.2 Referanser – supplerende litteratur	5
2. GENERELT OM SKADER OG LEVETID	6
2.1 Dekketilstanden (PCI-verdi).....	7
2.2 Skadekatalog og rehabiliteringstiltak	8
2.3 Skadetyper for asfalt og fleksible dekker	8
2.4 Skadetyper for betongdekker.....	9
3. SKADETYPER OG REHABILITERING – ASFALT	10
3.1 Krakelering (Alligator og Fatigue Cracking – 41)	10
3.2 Blødning (Bleeding – 42)	12
3.3 Vaskebrett (Corrugation – 44).....	14
3.4 Setninger/ujevnheter (Depression – 45)	16
3.5 Jet Blast / Brent bindemiddel (Jet Blast – 46).....	18
3.6 Refleksjonssprekker fra underliggende betong (Joint Reflection Cracking – 47)	20
3.7 Langs-/Tversgående sprekker (Longitudinal and Transverse Cracking – 48)	24
3.8 Olje-/bensinsøl (Oil Spillage – 49)	28
3.9 Lapping/kabelgrøfter (Patching/ Utility Cut – 50)	30
3.10 Polering (Polished Aggregate – 51)	36
3.11 Aldring (Raveling/Weathering – 52).....	38
3.12 Spor (Rutting – 53).....	44
3.13 Skyving fra betong (Shoving by PCC – 54)	46
3.14 Sprekker pga dårlig heft (Slippage Cracking – 55)	48
3.15 Telehiv/svelling (Swell – 56)	50
3.16 Andre skader.....	52
4. SKADETYPER OG REHABILITERING – BETONG	53
4.1 Opp-pressing (Blowup – 61)	54
4.2 Hjørnebrudd (Corner Break – 62)	56
4.3 Sprekker: Langsgående, tversgående og diagonale (Cracks: Longitudinal, Transverse and Diagonal - 63).....	59
4.4 Bestandighetsoppsprekking, D-sprekker (Durability Cracking – 64).....	62
4.5 Fugeskader (Joint Seal Damage – 65)	64
4.6 Lapping, Liten – mindre enn 0,5 m ² (Patching, Small - 66)	66
4.7 Lapping, Stor – over 0,5 m ² og utskjæring av opprinnelig dekke – kabelgrøft (Patching, Large and Utility Cut - 67)	68
4.8 Uthopp - groper (Popouts – 68)	70
4.9 Pumping (69)	72
4.10 Avskalling og rissdannelser (Scaling, Map Cracking and Cracking – 70).....	74
4.11 Nedsinking eller forkastning (Settlement / Faulting) (71).....	76
4.12 Ødelagte plater med kryssende sprekker (Shattered Slab - Intersecting Cracks – 72)	78
4.13 Svinnsprekker (Shrinkage Cracks - 73)	80
4.14 Avskalling skjøter/fuger (Spalling Joints - 74)	82
4.15 Avskalling hjørner (Spalling Corner - 75).....	84

5. HVORDAN REGISTRERE SKADER.....	86
5.1 Asfalt og andre fleksible dekker	86
5.2 Betongdekker.....	87
6. REGISTRERE SKADER – ASFALT.....	89
6.1 Krakelering (Alligator og Fatigue Cracking – 41)	89
6.2 Blødning (Bleeding – 42)	89
6.3 Vaskebrett (Corrugation – 44).....	89
6.4 Setninger/ujevnheter (Depression – 45)	89
6.5 Jet Blast / Brent bindemiddel (Jet Blast – 46).....	90
6.6 Refleksjonssprekker fra underliggende betong (Joint Reflection Cracking – 47) 90	
6.7 Langs-/Tversgående sprekker (Longitudinal and Transverse Cracking – 48)	90
6.8 Olje-/bensinsøl (Oil Spillage – 49)	90
6.9 Lapping/kabelgrøfter (Patching/ Utility Cut – 50)	90
6.10 Polering (Polished Aggregate – 51).....	90
6.11 Aldring (Raveling/Weathering – 52).....	91
6.12 Spor (Rutting – 53).....	91
6.13 Skyving fra betong (Shoving by PCC – 54)	91
6.14 Sprekker pga dårlig heft (Slippage Cracking – 55)	91
6.15 Svelling/Telehiv (Swell – 56).....	91
7. REGISTRERE SKADER – BETONG	93
7.1 Opp-pressing (Blowup – 61)	93
7.2 Hjørnebrudd (Corner Break – 62)	93
7.3 Sprekker: Langsgående, tversgående og diagonale (Cracks: Longitudinal, Transverse and Diagonal - 63).....	94
7.4 Bestandighetsoppsprekking, D-sprekker (Durability Cracking – 64).....	94
7.5 Fugeskader (Joint Seal Damage – 65)	94
7.6 Lapping, Liten – mindre enn 0,5 m ² (Patching, Small - 66)	94
7.7 Lapping, Stor – over 0,5 m ² og utskjæring av opprinnelig dekke – kabelgrøft (Patching, Large and Utility Cut - 67)	94
7.8 Uthopp - groper (Popouts – 68)	95
7.9 Pumping (69)	95
7.10 Avskalling og rissdannelser (Scaling, Map Cracking and Cracking – 70).....	95
7.11 Nedsynkning eller forkastning (Settlement / Faulting) (71).....	95
7.12 Ødelagte plater med kryssende sprekker (Shattered Slab - Intersecting Cracks – 72)	95
7.13 Svinnsprekker (Shrinkage Cracks - 73)	96
7.14 Avskalling skjøter/fuger (Spalling Joints - 74).....	96
7.15 Avskalling hjørner (Spalling Corner - 75).....	96

0. DOKUMENTKONTROLL OG DISTRIBUSJON

0.1 Rettelser

Skadekatalog og vedlikeholdsmetoder er gitt ut som vedlegg til Håndbok for rehabilitering og vedlikehold av flyplassdekker.

Rettelser og tilføyelser følger samme revisjon som Håndboken og vil fortrinnsvis revideres på faste datoer (jfr. prosedyre AV-P-A001). Mottatte innspill til endringer/forbedringer mellom disse datoene behandles samlet i forkant av neste rettelsesdato. Forslag til endringer, rettelser eller forbedringer sendes med e-post til den som har ansvar for å utarbeide håndboken. For denne håndboken og vedlegget er det:

Avinor: Karl Bjarne Kapaasen, e-post: Karl.Bjarne.Kapaasen@avinor.no

Forsvarsbygg:

Trond Harald Kristiansen, e-post: Trond.Harald.Kristiansen@forsvarsbygg.no

Rettelsesliste

Kapittel nr:	Kort beskrivelse av sist endring:	Dato sist endret:
AV-H-U007-1	1. utgave	1.10.2010

0.2 Liste over versjoner /dato

NR.	Rettelsens dato	Merknad
1.0	1.10.2010	1. utgave

1. INNLEDNING

Håndbok for rehabilitering av flyplasser er utarbeidet av Forsvarsbygg og Avinor i samarbeid. Håndboken omfatter en beskrivelse av ulike skadetyper som kan oppstå på en flyplass, og dens elementer, med forslag til material- og metodevalg ved reparasjoner. I denne 1. utgaven av håndboken er material- og metodevalg foreslått ut fra praktiske erfaringer etter tiltak både på betong- og asfaltdekker fra ulike flyplasser i Norge. Det må presiseres at der det er angitt et spesifikt produkt så kan alternative materialer med tilsvarende egenskaper benyttes.

I håndboken er også en vesentlig del skader og reparasjonsmetoder. Dette kapittelet er så omfattende at det er gitt i et vedlegg til håndboken slik at denne kan benyttes for seg selv. Håndbok i rehabilitering av flyplasser og spesielt kapittelet om reparasjonsmetoder framkom som et behov etter at tilstandsregistrering av toppdekker på flyplasser i Forsvarsbygg startet opp i 2008.

Hensikten er å understøtte daglige drift- og vedlikehold ute ved Markedsområdene og andre som har flyplass i sin portefølje. Her vil en finne beskrivelse av de mest vanlige skader som oppstår på Asfalt og Betongdekker gjennom mekanisk påkjenning samt aldring, da spesielt på asfalt dekker.

Registrering av skader og måten disse beskrives på er i bygget på MicroPAVER som vedlikeholdsverktøy, hvor det her i tillegg gis et forslag til resept (materialvalg) for utbedring angitte skade med tilhørende beskrivelse for utførelse. Håndboken har en slik utforming at vedlikeholdspersonell får viledning for utbedring av beskrevne skadeomfang samt at denne bidrar til at byggherre og utførende entreprenør etter hvert nytter samme tekniske språk forankret i håndboken. FB vil følge opp MOene under implementeringsarbeidet.

1.1 Utarbeidelse

Håndboken er utarbeidet 2009/2010 av:

Forsvarsbygg:	Trond Harald Kristainsen
Avinor	Geir Lange
ATI	Ragnar Bragstad
	Paul Senstad
SINTEF	Bjørn Ove Lerfald
	Dagfin Gryteselv

Bidragsytere for vedlikeholdsmetoder har vært:

Avinor	Ottar Gusdal
Kolo Veidekke	Vilhelm Yri
Lemminkainen Norge	Gunnar Unstad
NCC Roads	Jarle Wenzel

Redaksjon avsluttet 23.9.2010

1.2 Referanser – supplerende litteratur

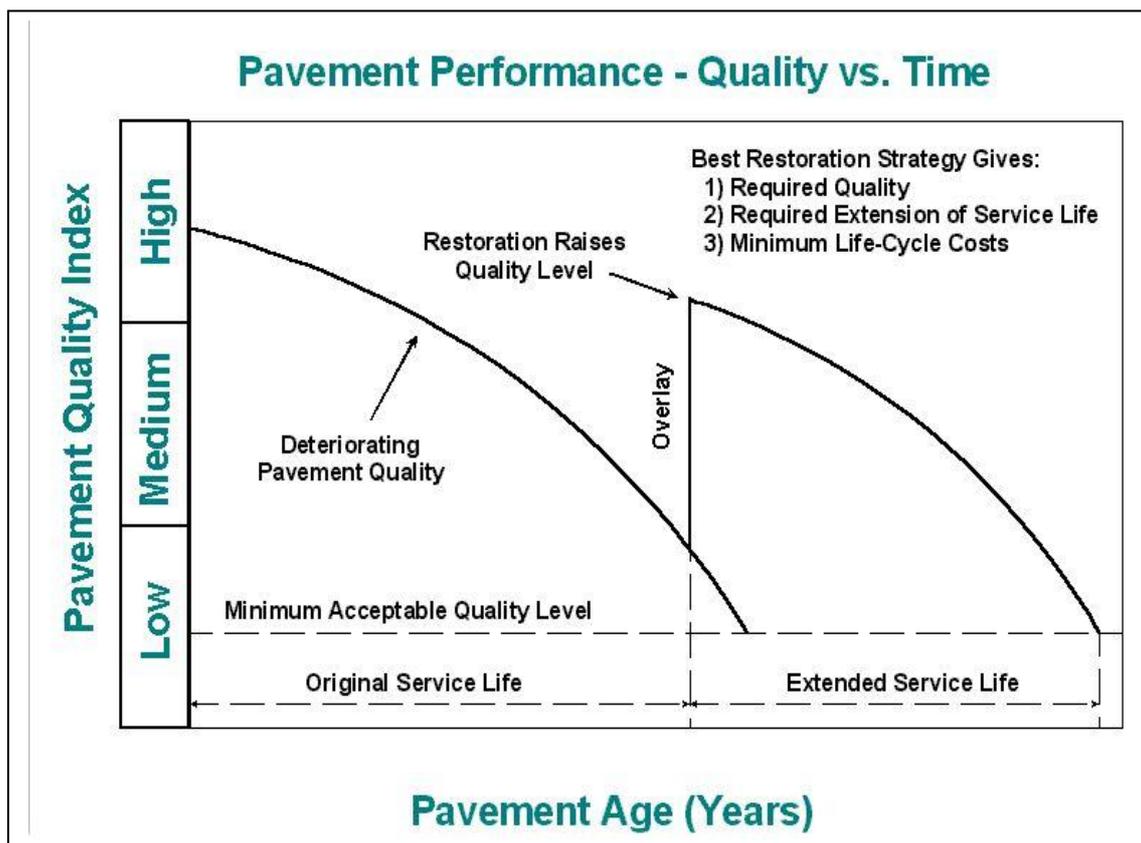
AV-H-U007 Håndbok for rehabilitering og vedlikehold av flyplassdekker.

2. GENERELT OM SKADER OG LEVETID

Banesystemet på flyplasser påvirkes av trafikk, klima, mekaniske påkjenninger, kjemikaliebruk og aldring. I tillegg vil forhold i grunnen og forandring av masseegenskaper i bærekonstruksjon og dekke gi nedbryting av ulik karakter og alvorlighetsgrad.

Typisk levetid for banesystem er 20 år for asfaltdekke og 40 år betongdekke. Dette kan imidlertid variere mye. Avinor og Forsvarsbygg har registrert levetider fra 9 til 29 år for asfaltdekker og 25-50 år for betongdekker. Tilstanden til et dekke kan beskrives av de skader man ser på toppen, samt måling av egenskaper som jevnhet, bæreevne, tekstur etc.

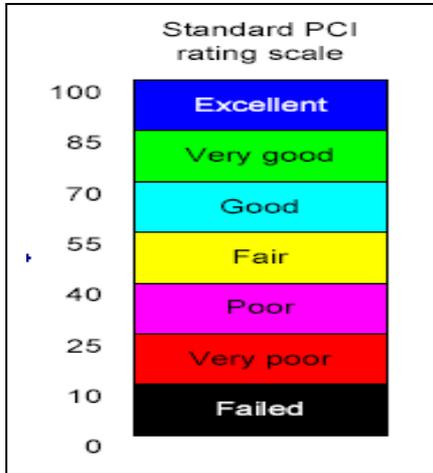
Imidlertid kan et asfaltdekke som ser bra ut på toppen, allikevel være "godt brukt" og snart ha nådd levetiden. I det øyeblikket man registrerer for eksempel krakelering i toppen av dekket er det normalt for sent å foreta preventive vedlikeholdstiltak. Da er fundamentet ødelagt eller utilfredsstillende og større inngrep er påkrevd på de høyest prioriterte delene av banesystemet. Figur 2.1 viser asfaltdekkets utvikling over tid samt effekten av vedlikeholdstiltak.



Figur 2.1 Nedbrytningen av et asfaltdekke grunnet bruk og aldring, samt effekten av en dekkefornyelse

2.1 Dekketilstanden (PCI-verdi)

PCI-verdien benyttes til å klassifisere dekkets tilstand og er sammensatt av en rekke skadetyper. PCI-registrering og beregning er etablert som en ASTM-standard (D 5340-98) og har et sett standardparametere for dekketilstanden.



Klassifiseringen er et nyttig verktøy for å kartlegge behov for eventuelle vedlikeholdstiltak på banedekket. PCI verdi på 100 representerer et nylagt dekke uten noen skader. En typisk PCI-utvikling er at verdien reduseres med 3 enheter pr år.

Inndelingen som her er vist i figur til venstre har mange klasser og er dermed noe fin i forhold til våre behov. Videre er det stor forskjell på hva som er tilstrekkelig PCI-verdi for et banedekke. Dette avhenger av hvilken bruk det er av den aktuelle delen, og hvilke fly den trafikkeres av.

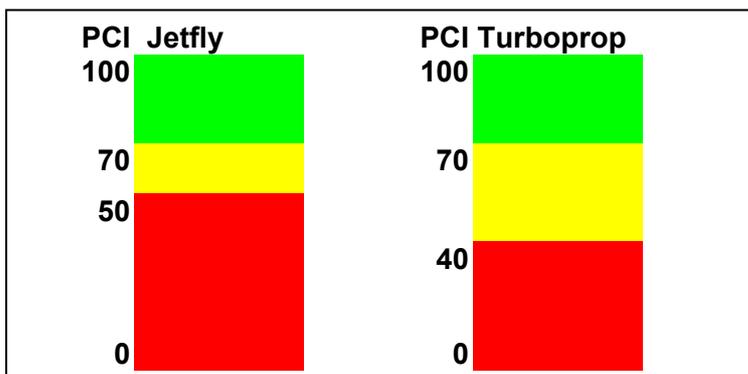
FAA krever at de lufthavner som skal ha økonomisk støtte til rehabiliteringstiltak på banesystemet må dokumentere eksisterende tilstand ved tilstandskartlegging og PCI-beregning. Videre har både FAA og USAir Force kalibrert sine rangeringsystem for PCI-verdier basert på registrert verdi samt en vurdering av ansvarlige for banedekker for å se når utbedring må iverksettes.

Dette har resultert i en tredeling av PCI-klassifiseringen der farge utløser følgende tiltak:

Green	OK – Preventivt vedlikehold utføres
Yellow	Reasfaltering/større tiltak iverksettes ila de neste to, tre år
Red	Uegnet, utbedres så snart som mulig

Figur 2.2 Klassifisering av banedekkets tilstand

For lufthavner som trafikkeres av bare turboprop har AVINOR valgt å sette disse grensene noe ned da steinløsning og sprekker gir et stort utslag i PCI-verdi, men at dette ikke er så kritisk på regionale plasser.



Figur 2.3 Grenseverdier for tilstandsklassifisering

Skadekartlegging og PCI-beregning bør gjøres fortrinnsvis en gang pr 3. år. For lufthavner som trafikkeres av bare turbo-prop har Avinor satt disse grensene noe ned da steinløsning og sprekker gir et stort utslag i PCI-verdi, men at dette ikke er så problematisk på regionale plasser.

2.2 Skadekatalog og rehabiliteringstiltak

Denne skadekatalogen er utarbeidet basert på FAA og ASTM D 5340-98 standard for tilstandskontroll av banesystemer. Denne metodikken er også implementert i programvaren MicroPAVER.

Skadene deles i spesifiserte nr. 41-56 for asfalt og andre fleksible dekker, og nr. 61-75 for betongdekker. De fleste skadene deles i Lav, Medium og Høy alvorlighetsgrad, eller skadegrad. Omfang av skader og alvorlighetsgrad på et baneelement gir en tilstandsindeks som sier noe om forventet restlevetid.

Skadekatalogen kan også benyttes til inspeksjon og for å klassifisere skadene.

For hver skadetype er det vist forslag til tiltak og reparasjoner for hver skadegrad. Det er vist eksempler på materialtyper som kan benyttes. Disse henviser noen ganger til spesifikke produkter. Dette er produkter som fra driftspersonell er rapportert å fungere bra i vedlikeholdet på flyplassene og kan derfor anbefales. Disse produktene vil etter hvert måtte suppleres med nye produkter som viser gode egenskaper.

Bildene i dette kapitlet er for de aller fleste eksempler fra Avinors og Forsvarets lufthavner. Noen av de beskrevne skadene er skader som normalt ikke opptrer på norske flyplasser.

2.3 Skadetyper for asfalt og fleksible dekker

Det er definert 16 forskjellige skadetyper for fleksible dekker, kodet/nummerert fra 41 – 56 slik de framkommer i FAA/ASTM D 5340-98 og MicroPAVER. Betongstein regnes i denne sammenheng som fleksibelt dekke.

De definerte skader er:

41. Krakelering (Alligatorsprekker/Utmatting)
42. Blødning
43. Blokkoppsprekking *)
44. Vaskebrett *)
45. Setninger
46. Jet blast (Løsnet asfalt på endefelt/"utbedringer")
47. Refleksjonssprekker fra underliggende betong
48. Langs- og tverrsprekker
49. Olje-/bensinsøl *)
50. Lapping
51. Polering *)
52. Steinløsning/Aldring
53. Hjulspor *)
54. Skyving fra betong *)
55. Sprekker pga dårlig heft *)
56. Svelling/Telehiv *)

Skadetyper 43, 44, 49, 51, 53, 54, 55 og 56, merket med *) , er i mindre grad, eller ikke i det hele tatt observert i Norge.

2.4 Skadetyper for betongdekker

Det er definert 15 forskjellige skadetyper for betongdekker, kodet / nummerert fra 61 – 75 slik de framkommer i FAA/ASTM D 5340-98 og MicroPAVER.

De definerte skadene er:

61. Opp-pressing/Oppbuling ved fuger *)
62. Brudd hjørne
63. Sprekker: langs-/tversgående og diagonale
64. Fryse-/tinesprekker, "D"-sprekker
65. Fugeskader
66. Smålappinger
67. Større lappinger, kabelgrøfter etc
68. Groper
69. Pumping av materiale opp av sprekker/fuger *)
70. Finoppsprekking av overflate, krakelering og avskalling
71. Trapping, setning, høydeforskjell
72. Helt oppsprukket plate
- 73: Svinnsprekker
74. Oppsmuldring (avskalling) langs fuger
75. Oppsmuldring (avskalling) ved hjørner

Skadetyper 61 og 69, merket med *), er lite (ikke) observert i Norge.

3. SKADETYPER OG REHABILITERING – ASFALT

3.1 Krakelering (Alligator og Fatigue Cracking – 41)

Beskrivelse:

Krakelering (41), eller utmattings-/alligatorsprekker, er sammenhengende parallelle og tversgående sprekker forårsaket av utmattingsbrudd i asfalten pga repeterte store lastpåkjenninger i forhold til styrken til konstruksjonen, dvs. overbelastning og/eller for svak undergrunn. Oppsprekking starter i underkant av asfaltlaget og sprer seg til overflaten. Sprekkemønstret vil etter hvert danne et rutete mønster, dannet av skarpe vinkler, som kan minne om skinnen på en alligator. Mønstret har gjerne en størrelse på mindre enn 0,6 m. *Krakelering* opptrer bare i områder som er utsatt for gjentatte belastninger som for eksempel i eller ved hjulspor. Mønstret oppsprekking i områder uten belastning bør normalt registreres som *Blokkoppsprekking (43)*. *Krakelering (41)* regnes som en alvorlig strukturell skade.

Skadegrad L

Begynnende oppsprekking ved siden av hverandre og konsentrert på mindre områder. Tynne sprekker og ingen løse biter av dekket.

Skadegrad M

Parallelle og tversgående sprekker slik at det etableres mindre biter i asfalten. Ingen løse deler, men sprekken begynner å utvides. Ofte i kombinasjon med setning/hjulspor i samme område.

Skadegrad H

Ferdig oppsprukket dekke i krokodillehudmønster. Enkeltbiter er løse og setninger/hjulspor omfattende. Fare for FOD – Foreign Object Damage. Ikke egnet for flytrafikk



Lav



Medium



Høy

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Ikke nødvendig med strakstiltak. Krever oppfølging over tid. Tiltak bør gjennomføres påfølgende sommersesong. Årsaken ligger i undergrunnen. Første tiltak vil være forsegling av sprekker. Det benyttes emulsjon med avstrøing. Sprekken er for smal for at tetting gjennomføres. Viktig at sprekken ikke ligger for lenge slik at vann trenger ned i konstruksjonen. Setninger tyder på bæreevnesvikt. Viktig at det ved nybygging ikke benyttes for fint materiale i avretting av forsterkningslag (0-materiale).

Materiale:

Emulsjon (polymermodifisert) avstrødd med svertet sand.
Bitumenisert sand fraksjon 0,5 – 3 mm ("Topekasand") (Sand kjøres gjennom asfaltfabrikk, slik at finstoffet i sanden tas ut, det tilsettes ca 0,5 % bitumen 70/100 tilsatt Amin i 0,5-3 mm sandmateriale) ("Svertet Topekasand").

Skadegrad M

Metode:

Bevegelser i overbygning er årsak til skadetyper (underdimensjonert). Opptrer hvor det er trafikkbelastning. Forsegling kan benyttes som midlertidig løsning. Bør frese ut asfalten over området som er skadet og legge ny asfalt. Hele asfalten feres ut og det bør vurderes utskifting av underliggende bærelag (5-10 cm erstattes med puk 8-32 mm). Avtrapping av kanten på konstruksjonen dersom det er nødvendig med masseutskifting av bærelag. Hovedutbedring gjennomføres så snart forholdene tillater (førstkommende vår/sommer).

Materiale:

Forsegling med emulsjon, polymermodifisert (midlertidig løsning – varighet 6 måneder). Høyverdig asfalt. Bindemiddel (ved lapping benyttes en standard bitumen) velges ut fra vurderinger av klima og trafikkbelastning på stedet.
Bærelagsmateriale, puk 8-32 mm.

Skadegrad H

Metode:

En slik bane kan ikke benyttes av jet-fly.
Bevegelser i overbygning er årsak til skadetyper (underdimensjonert). Opptrer hvor det er trafikkbelastning.
Nødvendig med forsterkning. Masseutskifting, alternativt oppbygging på eksisterende konstruksjon.
Dypstabilisering med bitumen kan være en aktuell metode. Eksisterende dekke bør feres bort før stabilisering. Den bortfreste asfaltmassen gjenbrukes som en del av bærelaget.
Tiltak må gjennomføres så snart som mulig.

Materiale:

Oppbygging som ved nybygging. Ved dypstabilisering anbefales bitumen 330-430, ca 3-5 % avhengig av finstoffandel.

3.2 Blødning (Bleeding – 42)

Beskrivelse:

Blødning (42) er en film av bitumen på dekkeoverflaten som gir en blank, glassaktig og skinnende overflate. Årsaken er ofte for mye bitumen i asfaltmassen og/eller for lavt hulrom i ferdig komprimert dekke. Kan også forårsakes av separasjon i massen slik at det oppstår tørre og blanke partier. Oppstår også om nylagte dekker kompakteres for mye. For mange overfarter med vals gir for lavt hulrom og dermed fare for blødning, enten umiddelbart, eller i forbindelse med høy dekketemperatur. *Blødning* kan gi lav friksjon.



Blødning - masseseparasjon

Skadegrad

Det differensieres ikke på skadegrad for blødning. *Blødning (42)* registreres som skade bare hvis omfanget er slik at det gir fare for lav friksjon.



Blødning – nylagt dekke

Tiltak ved Rehabilitering

Metode:

Dersom denne skadetypen opptrer under asfaltering så skal dekket freses bort og legges på nytt.

Lokale blødninger kan behandles med fres (svak rubbing) og forsegles med polymermodifisert emulsjon med høyt mykningspunkt (over 70-80 gr C) og avstrøs med 0,5-3 mm ("topekasand"). Dersom deformasjoner har oppstått må hele asfaltlaget fjernes. Vedheftsegenskapene for sanden vil være av stor betydning (vasking av sanden kan vurderes). (Sand kjøres gjennom asfaltfabrikk og tilsettes ca 0,5 % bitumen 70/100 med Amin)

Materiale:

Polymermodifisert emulsjon med høyt mykningspunkt (over 70-80 gr C).

Sand fraksjon 0,5 – 3 mm ("Topekasand")

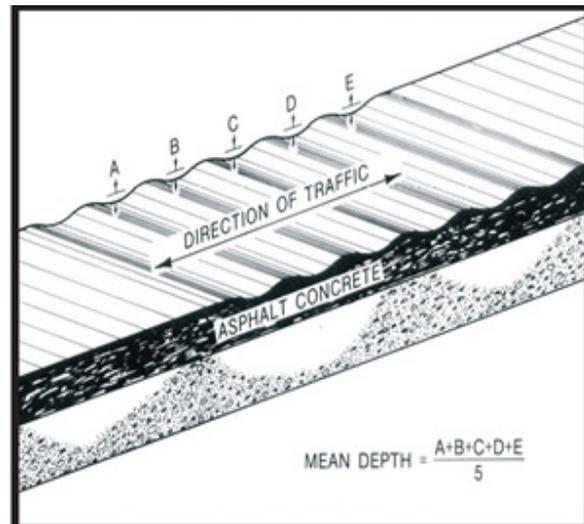
3.3 Vaskebrett (Corrugation – 44)

Beskrivelse:

Vaskebrett (44) er en serie av tettliggende humper og dumper (deformasjoner) som opptre med jevne intervall med utstrekning gjerne mindre enn 1,5 meter langs dekket. Ujevnheterne er vinkelrett på trafikkretning. Trafikkpåkjenning og ustabil dekke (evt. bærelag) er som regel årsak til vaskebrett.

Vaskebrett (44) vil påvirke kjørekomfort.

Vaskebrett (44) er lite observert i Norge.



Skadegrad L

Vaskebrett er lite utviklet og påvirker ikke kjørekomfort i noe særlig grad. Se målekriterier i tabellen nedenfor.

Skadegrad M

Vaskebrett er merkbare og påvirker kjørekomfort merkbart. Se målekriterier i tabellen nedenfor.

Skadegrad H

Vaskebrett er langt utviklet og påvirker kjørekomfort i stor grad. Se målekriterier i tabellen nedenfor.

Målekriterium - skadegrad avhenger av gjennomsnittlig høydeforskjell:

<u>Skade-grad</u>	<u>Rullebaner og Høy- farts taksebaner</u>	<u>Taksebaner og Aprons</u>
L	< 6 mm	< 13 mm
M	6 - 13 mm	13 - 25 mm
H	> 13 mm	> 25 mm

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad M og H

Bortfresing av område med vaskebrett og etablering av nytt dekke.

3.4 Setninger/ujevnheter (Depression – 45)

Beskrivelse:

Setninger (45) er lokale forsenkninger i dekket. Små setninger er vanskelig å se når overflaten er tørr. Ved regn vil det dannes dammer. Det vil også som regel ligge litt avleiret smuss/fint materiale i bunnen av slike uttørkede dammer. Årsaken er som regel plastiske deformasjoner i dekket, eller deformasjoner i konstruksjonen under dekke pga manglende utførelse. Utvasking ved vanngjennomstrømning kan også forårsake setninger. Utett dekke vil øke risiko for utvasking. Setninger vil kunne påvirke kjørekomfort. Vannfylte dammer kan gi vannplaning.

Skadegrad L

Mindre setning som normalt ikke betyr noe for trafikken. Vil være vanskelig å observere under tørre forhold. Kan ligge igjen litt avleiringer fra finstoff i bunnen.

Skadegrad M

Setningen er synlig og kan påvirke flytrafikken, både kjørekomfort og en viss fare for vannplaning på rullebaner.

Skadegrad H

Setningen er godt synlig. Påvirker kjørekomfort og kan gi stor fare for vannplaning.

Målekriterium - skadegrad avhenger av banetype og maksimum dybde på setning:

Skade- grad	Rullebaner og Høy- farts taksebaner	Taksebaner og Aprons
L	4 - 12 mm	12 - 25 mm
M	12 - 25 mm	25 - 50 mm
H	> 25 mm	> 50 mm



Lav



Medium



Høy



Lav alvorlighetsgrad, men mange plastiske deformasjoner (setninger) Her regnes hele arealet og ikke hvert enkelt hjulavtrykk.

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Setninger ved skjøt uten oppsprekking: Tiltak ikke nødvendig i områder uten kritisk trafikk.

På rullebane og områder med mye trafikk foretas avretting med mastikk (Top 4S eller tilsvarende).

Materiale:

Knust 0-4 tilslagsmaterial. Polymermodifisert bindemiddel med mykningspunkt over 85 gr C (100/150-85) (se beskrivelsen i CEN).

Skadegrad M

Metode:

(bilde bør erstattet). Setninger over 2,5 cm. Indikerer sviktende bæreevne i undergrunn dersom setninger går over et større område. Dersom setningene har liten utbredelse skyldes skaden trolig ustabilitet i dekket (for tett dekke som kan skyldes for høyt bindemiddelinhold), se siste bilde på forrige side.

Dersom setningen er lokal må tiltak gjennomføres. Kontroll av dreneringssystemer må gjennomføres og/eller kontroller av installasjoner i grunnen.

Ved setninger i undergrunnen foretas fresing og utlegging av nytt dekke med buttskjøt inntil setningene er stabilisert.

Ved lokalt "setningshull" må tiltak gjennomføres, se eks i figur.

Asfaltdekket skjæres ut og fylles opp med masse som erstatning for utvasket materiale. Gradering av erstatningsmasse må vurderes ut fra masse i underliggende lag. Det kan være aktuelt å benytte asfaltmasse som oppfylling i hele hullet.

Dersom et slikt hull oppstår på rullebanen må banen stenges.

På trafikkert område må tiltak iverksettes umiddelbart.

Oppstår skaden på vinterstid gjennomføres en inspeksjon av hva som er i grunnen. Hulelt fylles opp med pukk og støpeasfalt i toppen. Dette er en midlertidig løsning som erstattes til vår/sommer eller så raskt som mulig.

Materiale:

Støpeasfalt (8 mm)

Skadegrad H

Metode:

Fullstendig gjenoppbygging av konstruksjonen.



Lokalt "setningshull"

3.5 Jet Blast / Brent bindemiddel (Jet Blast – 46)

Beskrivelse:

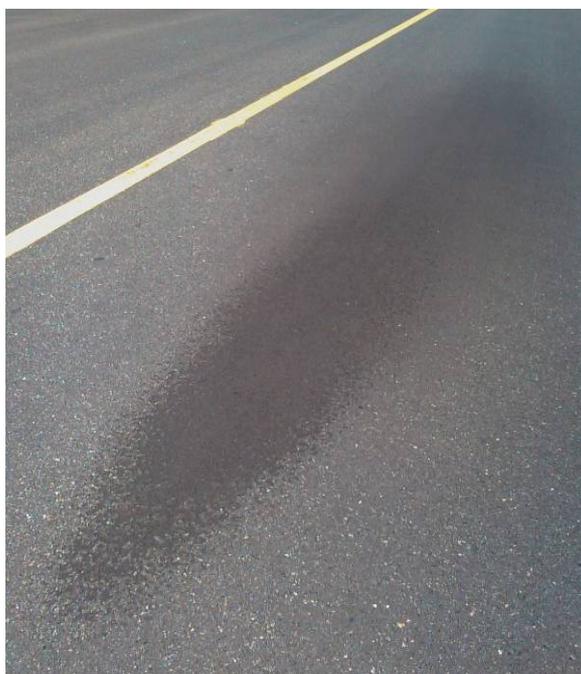
Jet Blast (46) er mørke (brente) områder på asfaltdekket der bitumen har blitt brent eller karbonatisert. Dybde kan variere opp til ca 13 mm. Jet Blast tilsvarer en kraftig lokal aldring med fare for steinslipp slik at også større biter av dekket løsner.

Skadegrad

Det differensieres ikke på skadegrad for *Jet Blast (46)*.



Deler av dekket har løsnet pga dårlig vedheft til lag under



Brent overflate

Tiltak ved Rehabilitering

Metode:

Tynt dekke med dårlig vedheft: Bør sjekke om det er hulrom under (slå med hammer).

Blastring med stålkuler/sandblåsing (betong) med etterfølgende primer av polymer-modifisert klebeemulsjon og midlertidig fylling med støpeasfalt.

Frese bort øverste lag med reasfaltering som endelig utbedring utføres første vår/sommer.

Materiale:

Polymermodifisert klebeemulsjon (PmBE 65)

Støpeasfalt (Sta 8)

3.6 Refleksjonssprekker fra underliggende betong (Joint Reflection Cracking – 47)

Beskrivelse:

Refleksjonssprekker (47) opptrer på asfaltdekker som har underliggende betongdekke. Sprekkene er lokalisert rett over fuger i underliggende betong og vil derfor ha et særpreget firkantmønster i sprekkdannelsen. Refleksjonssprekker (47) er forårsaket av horisontale bevegelser i betongplatene under pga temperatur- og/eller fuktighetsvariasjoner i betongen. Årsaken til refleksjonssprekker er ikke manglende bæreevne. Trafikkbelastninger kan imidlertid føre til avskalling/ oppsmuldring av asfalten nær sprekkene og påfølgende FOD (Foreign Object Damage) – fare. Sprekker forårsaket av oppsprukket betongplate under, registreres som skadetype *Langs-/tversgående sprekker (48)*. Det er en fordel å kjenne til betongens platestørrelse for identifisering av riktig årsak.



Lav



Medium?

Skadetypen opptrer ikke på regionale lufthavner (Avinor).

Skadegrad L

Sprekkene er minimalt oppsmuldrert (lite eller ingen fare for løse partikler, FOD – Foreign Object Damage). Åpne sprekker har bredde på maks 6 mm. Fylte sprekker skal ha fyllmasse i god stand.

Skadegrad M

En av følgende tilstander opptrer:

1. Fylt/fuget eller ikke-fylt/fuget sprekk har moderat oppsmuldring. Noe FOD-fare.
2. Fylt/fuget sprekk har ingen/lite oppsmuldring (litt FOD-fare), men fyllmasse i sprekkene er ikke tilfredsstillende (fugemassen løsner).
3. Åpen sprekk med ingen/litt oppsmuldring (litt FOD-fare) og middelbredde større enn 6 mm.
4. Uregelmessig oppsprekking nær sprekkene, eller i hjørnet ved kryssende sprekker.

Skadegrad H

Sprekker (åpne eller fylte med vilkårlige bredde) med mye oppsmuldring og avskalling. Absolutt fare for løse partikler (stor FOD-fare).

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Ingen tiltak før det begynner med avskalling av kantene. Fylling med emulsjon og avstrøing med sand kan være et tiltak i et tidlig stadium.

Materiale:

PmBE 60 R og sand fraksjon 0,5 – 3 mm ("Topekasand")

Skadegrad M

Metode:

Fresing (v-fuge) av sprekk med ifylling av fugemasse. Fjern alt finstoff fra fuge og fugekantene. Betong krever primer før påføring av fugemasse.

Materiale:

Fugemasse av Topeka (Top 2) eller tilsvarende fugemasse. Må ikke være for tyntflytende slik at massen renner ned i konstruksjonen.

Primer på betong – PmBE 60 alternativt PmBE 70.

Skadegrad H

Metode:

Åpen sprekk med avskalling i kantene.

Ved tversgående sprekker freses eksisterende asfalt bort (minimum 2 m bredt/utleggerbredde). Sprøyte på 0,8 l/m² med PmBE 60. Så legges komposittduk ut i full bredde. Alternativt legges stålnett (svinnarmeringsnett, ca 75 mm rutenett). Sprøytes på ca 0,7 l PmBE 60. Til slutt legges nytt asfaltdekke ca 4 cm tykkelse (Ab 11).

Ved langsgående sprekk freses bare sprekken (V-fuge, mindre enn 5 cm bredde i toppen) som fylles med mastikk (Top 2 eller tilsvarende fugemasse).

Materiale:

PmBE 60.

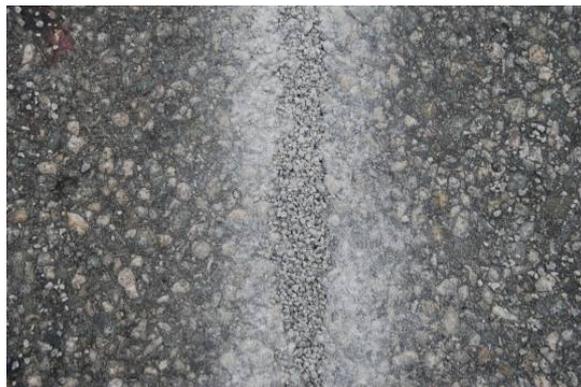
Komposittduk (tversgående skjøt), alternativt stål svinnarmeringsnett.

Ab 11. som nytt asfaltdekke ved tversgående skjøt.

Topeka (Top 2) ved langsgående skjøt.

Fylling av sprekker:

- Fugeemulsjon F
- Større/Dype sprekker fylles med 1-3 mm sand
- Fugeemulsjon fylles i sprekk
- Avstrøs med 1-3 mm
- Filler til slutt for å unngå sverting



Denne siden er blank

3.7 Langs-/Tversgående sprekker (Longitudinal and Transverse Cracking – 48)

Beskrivelse:

Langs-/Tversgående sprekker (48) opptrer på asfaltdekker og er normalt ikke forårsaket av store laster. Dersom asfalten er fragmentert langs sprekken, betegnes dette som avskalling eller oppsmuldring

Langsgående sprekker opptrer parallelt banens senterlinje eller asfaltens leggeretning. Årsaken til langsgående sprekker er i de fleste tilfeller en av følgende:

1. Dårlig utført leggeskjøt
2. Svinnsprekker pga lave temperaturer eller aldret/stivt bindemiddel
3. Refleksjonssoppsprekking fra underliggende lag (gjelder ikke refleksjonssprekker fra underliggende betongfuger, de registreres med skadetype *Refleksjonssprekker (47)*).

Tversgående sprekker går tilnærmet vinkelrett på banens senterlinje eller asfaltens leggeretning. Årsaken til tversgående sprekker er angitt i pkt 2 og 3 over.

Skadegrad L

Sprekkene er minimalt oppsmuldrert (lite eller ingen fare for løse partikler, FOD – Foreign Object Damage). Åpne sprekker har bredde på maks 6 mm. Fylte sprekker skal ha fyllmasse i god stand.

Skadegrad M

En av følgende tilstander opptrer:

1. Fylt/fuget eller ikke-fylt/fuget sprekke har moderat oppsmuldring. Noe FOD-fare.
2. Fylt/fuget sprekke har ingen/lite oppsmuldring (litt FOD-fare), men fyllmasse i sprekken er ikke tilfredsstillende (fugemassen løsner).
3. Åpen sprekke med ingen/lite oppsmuldring (litt FOD-fare) og middelbredde større enn 6 mm.
4. Uregelmessig oppsprekking nær sprekken, eller i hjørnet ved kryssende sprekker.

Skadegrad H

Sprekker (åpne eller fylte med vilkårlige bredde) med mye oppsmuldring og avskalling. Absolutt fare for løse partikler (stor FOD-fare).



Lav – Åpen sprekke og tidligere fuget sprekke



Medium



Høy

Tiltak ved Rehabilitering – Langsgående sprekker

Skadegrad L

Metode:

Ingen tiltak før det begynner med avskalling av kantene. Fylling med emulsjon og avstrøing med sand kan være et tiltak i et tidlig stadium.

Materiale:

PmBE 60 og sand fraksjon 0,5 – 3 mm ("Topekasand")

Skadegrad M

Metode:

Fresing (v-fuge) av sprekke med ifylling av fugemasse. Fjern alt finstoff fra fuge og fugekantene. Betong krever primer før påføring av fugemasse. Ved begynnende steinslipp i langsgående skjøter kan det benyttes slurry eller forsegling med PmBE 60 og avstrø med bitumenisert Topekasand.

Ved reasfaltering der det er refleksjonssprekker fra betong under, må stålarmring benyttes.

Materiale:

Fugemasse av Topeka (Top 2) eller tilsvarende fugemasse. Må ikke være for tyntflytende slik at massen renner ned i konstruksjonen.

Primer på betong – PmBE 60 alternativt PmBE 70.

Skadegrad H

Metode:

Åpen sprekke med avskalling i kantene.

Ved langsgående sprekke freses bare sprekken (V-fuge, mindre enn 5 cm bredde i toppen) som fylles med mastikk (Top 2 eller tilsvarende fugemasse).

Ved reasfaltering der det er refleksjonssprekker fra betong under, må stålarmring benyttes.

Materiale:

Stålarmring: svinnarmeringsnett, rutestørrelse ca 75mm



Tverrsprekker: Lav (lengst borte: < 6 mm, ingen FOD-fare) og Medium (nærmest.: > 6 mm, ingen FOD-fare).
Lavtemperatursprekker?



Høy (i skjøten) - Dårlig langsgående skjøt og utstrakt steinløsning (stor FOD-dfare)



Steinløsning, lavtemperatursprekk og begynnende krakelering. Slike skader regnes som *Langs-/Tversgående sprekker* (48), *Høy* og *Aldring* (52) på hele arealet.

Tiltak ved Rehabilitering – Tverr-/Lavtemperatur sprekker

Skadegrad L

Metode:

Ingen tiltak før det begynner med avskalling av kantene. Fylling med emulsjon og avstrøing med sand kan være et tiltak i et tidlig stadium.

Materiale:

PmBE 60 og sand fraksjon 0,5 – 3 mm ("Topekasand")

Skadegrad M

Metode:

Fresing (v-fuge) av sprekk med ifylling av fugemasse. Fjern alt finstoff fra fuge og fugekantene. Betong krever primer før påføring av fugemasse.

Materiale:

Fugemasse av Topeka (Top 2) eller tilsvarende fugemasse. Må ikke være for tyntflytende slik at massen renner ned i konstruksjonen.

Primer på betong – PmBE 60 alternativt PmBE 70.

Skadegrad H

Metode:

Åpen sprekk med avskalling i kantene.

Ved både langsgående og tversgående sprekk freses bare sprekken (V-fuge, mindre enn 5 cm bredde i toppen) som fylles med mastikk (Top 2 eller tilsvarende fugemasse).

Materiale:

Fugemasse av Topeka (Top 2) eller tilsvarende fugemasse. Må ikke være for tyntflytende slik at massen renner ned i konstruksjonen.

Primer på betong – PmBE 60 alternativt PmBE 70.

Denne siden er blank

3.8 Olje-/bensinsøl (Oil Spillage – 49)

Beskrivelse:

Olje-/bensinsøl (49) lager mørkere områder på asfaltdekket. Dersom oljesølet er ferskt vil overflaten være våt/glinsende. Olje, jet fuel og andre petroleumsprodukter løser opp bitumenet i asfalten med fare for deformasjoner og steinslipp.

Skadegrad

Det differensieres ikke på skadegrad for Oljesøl.



Oljesøl på nylagt dekke

Tiltak ved rehabilitering

Strakstiltak: Absorberende sand (samme type som benyttes på verksted)

Ved større skader (> 1 m²), bør det freses og lappes.

3.9 Lapping/kabelgrøfter (Patching/ Utility Cut – 50)

Beskrivelse:

Lapping/kabelgrøfter (50) skal betraktes som en dekkeskade, uansett hvor bra arbeidet er utført, eller hvordan tilstanden er.

Skadegrad L

Lappingen er i god stand. Kjørekomfort er bra og minimal, eller ingen fare for løse partikler, FOD – Foreign Object Damage.

Skadegrad M

Lappingen er begynt å brytes ned. Påvirker kjørekomfort i en viss grad. Noe fare for løse partikler, FOD-fare.

Skadegrad H

Lappingen har store skader. Påvirker kjørekomfort i stor grad, eller det er stor FOD-fare. Må repareres snarest.

Bruk av tettgradert asfalt til lapping av betongdekker kan gi en oppdemmende virkning for vann og dermed bidra til varierende friksjonsforhold. Slike lappinger med skadegrad L klassifiseres da i stedet til M. For skadegrad M og H brukes de originale kriteriene som beskrevet over.



Lav - God jevnhet og ingen FOD fare



Medium - Aldret og slitt masse eventuelt med skader og noe FOD-fare



Høy - Slitt og skadet felt som gir dårlig kjørekomfort og betydelig FOD-fare

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Ingen tiltak

Skadegrad M

Metode:

Begynnende sprekker i lapping.

Forsegling av sprekker. Fresing (v-fuge) av sprekk med ifylling av fugemasse. Fjern alt finstoff fra fuge og fugekantene.

Betong krever primer før påføring av fugemasse.

Materiale:

Fugemasse av Topeka (Top 2) eller tilsvarende fugemasse. Må ikke være for tyntflytende slik at massen renner ned i konstruksjonen.

Primer på betong – PmBE 60 alternativt PmBE 70.



Høy - Dårlig lapp med alvorlig krakelering og langsgående sprekk. Tre ulike skader i samme område alle med høy alvorlighetsgrad

Skadegrad H

Metode:

Bygg nytt. Utskifting av tidligere lapping.

Prosedyre:

- Sage/frese bort dekke
- Uttak av masse
- Gjenfylling med ny puk/masse
- Liming av kanter
- Legging av asfalt

Materiale:

Som for større rehabiliteringer av samme område.

Eksempel på reparasjon av skade/Lapping:

Skade på bane ved vridning av forhjul - vridesår.



Skade på bane ved vridning av forhjul



3. Ha på Emulsjon



1. Strø først med steinmateriale



4. Masser emulsjonen inn i steinmaterialet



2. Kost steinmaterialet utover hullet



5. Strø av med tørt fint steinmateriale (filler)

Trafikken kan settes på etter 5 minutter.

Eksempel på reparasjon av skade/Lapping:

Lapping av liten skade, f.eks borhull for prøveuttak



1. Skade/hull klar for reparasjon. Løse partikler må fjernes.



4. Bindemiddel (bitumenemulsjon, eller helst bitumen) tilpasset de lokale forhold påføres med pensel el.l for klebing og forsegling



2. Alt vann fjernes med svamp eller trykkluft, evt forsiktig varming med gassbluss.



5. Påført bindemiddel varmes opp med gassbluss. Må ikke bruke for sterk varme.



3. Skadeområdet er rent og tørt. Klart for lapping



6. Egnert lappemasse fylles i og kompakteres godt med utstyr tilpasset lappingens størrelse. Varmmasse anbefales, men kalde lappemasser kan også benyttes.



7. Overskytende lappemasse fjernes og overflate jevnes godt.



10. Lappeområdet avstrøs med filler eller fint steinmateriale for å forhindre at bindemiddel kleber seg til flyhjul og for å sikre tilfredsstillende friksjon.



8. Bindemiddel (bitumenemulsjon eller helst bitumen) påføres hele det lappede område for forsegling av overflate. Dersom kalde lappemasser eller andre hurtiglappemasser benyttes bør det benyttes bitumen til forsegling.



11. Ferdig



9. Bitumen må varmes med gassbluss

Denne siden er blank

3.10 Polering (Polished Aggregate – 51)

Beskrivelse:

Polering (51) er årsaket av repeterte trafikkbelastninger som sliper og glatter (polerer) steinpartiklene i asfaltoverflaten. Kan opptre dersom andel stein som stikker opp fra asfalmørtelen er lav, at steinmateriale har lav ruhet, eller kornform er slik at det dannes glideflater (ikke-kubisk form). Polering vil gi utslag på lavere friksjonsmålinger, slik at problemet avdekkes gjerne før det kan observeres.



Opptre sjeldent på norske flyplasser. Kan opptre der det er benyttet asfaltert grus (Ag).

Skadegrad

Det skilles ikke på skadegrad for polering.

Tiltak ved Rehabilitering

Aktuelle tiltak er stålblasting. På mindre områder kan det benyttes sandblåsing.

3.11 Aldring (Raveling/Weathering – 52)

Beskrivelse:

Aldring (52) er bortsliting av mørtel, enkeltstein, eller større biter i dekkeoverflaten. Steinløsning skyldes uttørking og forvitring i overflaten. Dette kan opptre i nye dekker dersom det er separasjon i blandingen, men er et tydelig tegn på at aldring har startet. Mekaniske skader fra fly eller vedlikehold registreres som aldring. Aldring vil framtre forskjellig avhengig av hvilke type materiale det er i dekkeoverflaten. Det skilles mellom tette dekker (f.eks. asfaltbetong, Ab og skjelettasfalt, Ska), porøse/drenerende dekker (f.eks. drensasfalt, Da) og overflatebehandlinger og forseglinger, f.eks. slurry/slamasfalt. Porøse dekker benyttes ikke i Norge pga dårlig bestandighet mot enkelte kjemikalier, for eksempel avisingsvæsker. Aldring er en av skadene som observeres oftest på norske flyplasser.

Tette dekker:

Med grovt tilslag i det etterfølgende menes steinmateriale med kornstørrelse større enn 9 - 10 mm. Dersom det er tvil om hvor mye stein som har løsnet i overflaten skal det velges ut tre representative kvadrat på 1 x 1 m² som inspiseres og antall løsnet/manglende steiner telles.

Skadegrad L

En av følgende tilstander opptrer:

1. Overflaten har generelt god kvalitet, men finstoff og bitumen (mørtel) er bortslitt slik at det grove tilslaget er eksponert (stikker opp fra mørtelen). Steinene sitter fortsatt godt fast i mørtelen.
2. Det er bortslitt mellom 5 og 20 steiner fra det grove tilslaget på et 1 x 1 m² stort representativt areal.
3. Ved å skrape med skoen i overflaten skal det løsne maksimum 20 steiner fra det grove tilslaget på et representativt areal på 1 x 1 m².

Skadegrad M

En av følgende tilstander opptrer:

1. Det er bortslitt mellom 21 og 40 steiner fra det grove tilslaget på et 1 x 1 m² stort representativt areal.
2. Ved å skrape med skoen i overflaten skal det løsne mellom 21 og 40 steiner fra det grove tilslaget på et representativt areal på 1 x 1 m².

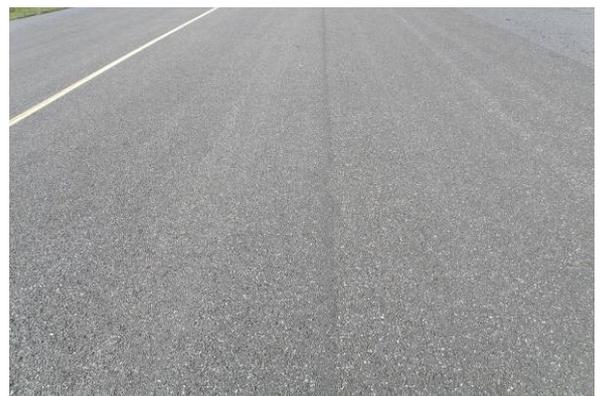
Skadegrad H

En av følgende tilstander opptrer:

1. Det er bortslitt mer enn 40 steiner fra det grove tilslaget på et 1 x 1 m² stort representativt areal.
2. Ved å skrape med skoen i overflaten skal det løsne mer enn 40 steiner fra det grove tilslaget på et representativt areal på 1 x 1 m².
3. Mekanisk skade i overflaten påført f.eks. av brøyteutstyr, fly eller annen påvirkning.



Lav - Overflaten er i god tilstand, men bitumen og fine steinpartikler er begynt å slites vekk



Lav – Overflate i god stand og god leggskjøt. Dekkealder ca 15 år.



Medium - Det meste av finstoffet slitt vekk.
21-40 steiner/m² er bortslett



Høy- Lokalt store steinslipp. FOD-fare.



Medium - Mose er gjerne et tegn på fram-
skredet aldri



Høy – Mekanisk skade (brøyteskade?) åpner
opp overflaten for inntrengning av vann og
kjemikalier.



Høy - FOD-fare er stor. Mer enn 40 stein/m² er
forsvunnet



Eksempel på registrering: 1 m² høy, resten
medium

Denne siden er blank

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Følges opp når begynnende steinløsning registreres. Full forsegling av hele banen. Bør forsegles hvert 5. år

Materiale:

Bindemiddelforsegler med dokumentert kvalitet. Eksempler på produkter som har vist seg å fungere bra er VT-41, Neomex, Pentak+, Neolastic eller Nyseal. (Til forsegling av rullebanen og trafikkbelastede arealer, anbefales at modifiseringen av bitumen i PmBE 60 er av typen SBS ikke Latex.)

Skadegrad M

Metode:

Forsegling som foreløpig tiltak.

Mer omfattende tiltak må planlegges.

Lastbytter kan forårsake steinreir. Disse steinreir må forsegles (bruk av snabelbil), gjerne i flere omganger, før forsegling av hele banen gjennomføres.

Materiale:

Bindemiddelforsegler med dokumentert kvalitet. Eksempler på produkter som har vist seg å fungere bra er VT-41, Neomex, Pentak+, Neolastic eller Nyseal.

Skadegrad H

Metode:

Frese bort eksisterende asfaltdekke. Legging av nytt dekke.

Overflatebehandlinger og forseglinger:

Skadegrad L

En av følgende tilstander opptrer:

1. Avskallet overflatematerial utgjør mindre enn 1 % av arealet.
2. Dersom overflatebehandlingen (slurry el.l.) har krakelert, eller er oppsprukket, skal sprekkebredden være mindre enn 6 mm.

Skadegrad M

En av følgende tilstander opptrer:

1. Avskallet overflatematerial utgjør mellom 1 % og 10 % av arealet.
2. Dersom overflatebehandlingen (slurry el.l.) har krakelert, eller er oppsprukket, skal sprekkebredden være mer enn 6 mm.

Skadegrad H

En av følgende tilstander opptrer:

1. Avskallet overflatematerial utgjør mer enn 10 % av arealet.
2. Overflatebehandlingen (slurry el.l.) løsner og flasser av.



Høy – Stor grad av avskalling/avflassing. På høyre side av skade: rett kant med stor fare for videre løsning av biter. På venstre side er det mindre fare for løsning av biter (avrundet/nedslitt kant).



Høy – Mekanisk skade

Tiltak ved Rehabilitering

Metode:

Alt løst materiale fjernes. Dersom avskalling av overflatebehandling/forsegling, kan barkspade benyttes for å fjerne løst materiale.

Overflate forsegles med bitumenemulsjon og avstrøs med sand.

3.12 Spor (Rutting – 53)

Beskrivelse:

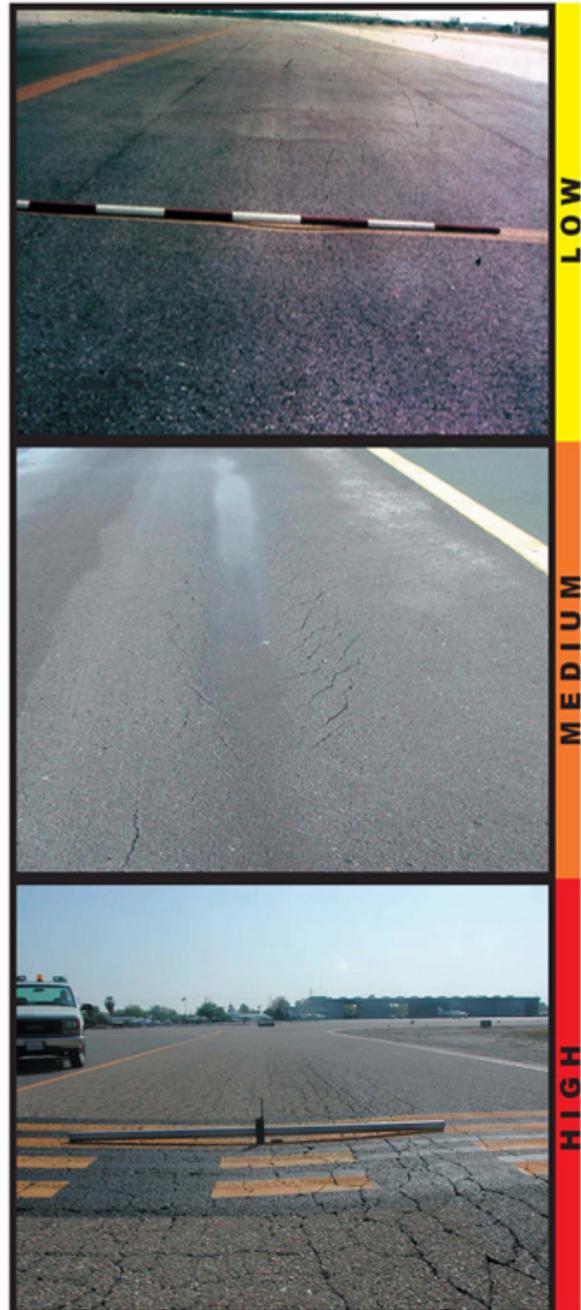
Spor (53), eller som regel hjulspor, er permanente deformasjoner i dekke eller lag under dekket. Årsak er som regel plastiske deformasjoner i dekke, eller setninger i underliggende lag påført av store laster fra flyhjul. Det kan også oppstå spor som følge av dårlig utført dekkelegging, f.eks. høydeforskjell i leggeskjøter og/eller overdreven valsing. Det kan også oppstå rygger langs med og parallelt med hjulspor. Større deformasjoner kan føre til sprekkdannelse og skadetype *Krakelering (41)*. Små spordybder kan være vanskelig å oppdage under tørre forhold. *Spor (53)* observeres enklest under, eller i tilknytning til regnvær da spor da vil fylles med vann. På rullebaner og høyfarts taksebaner kan *Spor (53)* føre til fare for vannplaning.

Skadegrad

Skadegrad avhenger av største spordybde i følge tabell nedenfor. Spordybde måles med rettholt og tommestokk.

Skadegrad Rullebane/Taksebane/Apron

L	6 - 13 mm
M	13 - 25 mm
H	> 25 mm



Tiltak ved rehabilitering

3.13 Skyving fra betong (Shoving by PCC – 54)

Beskrivelse:

Skyving fra betong (54) oppstår i overgang mellom betong og asfalt. Årsaken kan være utvidelse av betongen pga av temperatur- endringer, eller oppfylling av betongfuger av ikke-kompressibelt materialet slik at fugene utvider seg. Alkali Silica Reaksjon (ASR) kan også gjøre at betongen ekspanderer og skyver på tilstøtende materialer. *Skyving fra betong (54)* medfører ujevnheter i det påvirkede området.

Skadegrad L

En lett synlig skyving har oppstått, men uten at den medfører særlig nedsatt kjørekomfort. Ingen oppbryting av asfalten.

Skadegrad M

Skyvingen er godt synlig med merkbart nedsatt kjørekomfort og/eller oppbryting/oppsprekking av asfalten.

Skadegrad H

Stor grad av skyving har oppstått. Stor grad av ujevnheter med meget dårlig kjørekomfort og/eller oppbryting av asfalten.



Medium



Høy

Tiltak ved rehabilitering

Bortfresing av asfalt + fuging mellom asfalt og betong.

Dersom skadegrad M eller H bør betongen også sjekkes for skader av type *Fryse-/tinesprekker*, *"D"-sprekker (64)* eller *Finoppsprekking av overflate, krakelering og avskalling (70)*. Disse skaldetyperne på betongen kan være medvirkende årsak til at betongen utvider seg mye.

Det også bør etableres en betongkile med bredde ca 1,5 m i overgangen mellom betong og asfalt. Kilen starter ca 10 cm under overkant betong. Asfalt legges da lagvis inn mot betongkant. Se også Kap 7 i AV-H-U007 "Håndbok i vedlikehold og rehabilitering av flyplassdekker" for utforming.

3.14 Sprekker pga dårlig heft (Slippage Cracking – 55)

Beskrivelse:

Sprekker pga dårlig heft (55) er halvmåneformede sprekker som har de to endene pekende i motsatt retning av trafikk, eller annen påkjenning som har forårsaket sprekken. Årsaken er for dårlig styrke i dekket eller dårlig heft mellom dekke og underliggende lag. Kan også oppstå under valsing i forbindelse med dekkelegging.



Skadegrad

Det differensieres ikke mellom skadegrader. Det er nok å angi at skaden finnes.

Tiltak ved rehabilitering

Bortfresing av skadet område.
Legging av tykkere asfaltlag.

3.15 Telehiv/svelling (Swell – 56)

Beskrivelse:

Svelling/telehiv (56) viser seg som en forhøyning eller oppressing på dekkeoverflaten. Oppressingen kan være lokal og skarpkantet i formen, eller den kan være mer avrundet i formen og omfatte et større areal. *Svelling/Telehiv (56)* er vanligvis forårsaket av frostsprengning (telehiv) i undergrunn og/eller i overbygningskonstruksjonen. Tilgang på vann til frysing og/eller vannømfintlig (svellende) materiale er en forutsetning. Dersom det er asfalt over betong (AC over PCC) kan lokale hevninger være forårsaket av betongskadetype *Opp-pressing (61)* i betongen under. Skaden medfører reduksjon i kjørekraft og kan derfor være et sikkerhetsproblem

Skadegrad L

Forhøyning er knapt synlig og har minimal innvirkning på kjørekraft, tatt hensyn til type bane og normal kjørefart. I en del tilfeller vil skade kun merkes ved overfart i normal hastighet.

Skadegrad M

Forhøyning er normalt godt synlig og har en merkbar negativ effekt på kjørekraft ved normal kjørefart på bane.

Skadegrad H

Forhøyning er lett synlig og gir en kraftig reduksjon på kjørekraft ved normal kjørefart på bane.

Nedenfor er anbefalt klassifisering for *rullebaner* avhengig av høydeforskjell:

Skadegrader for rullebaner:

Skadegrad	Høydeforskjell
L	< 19 mm
M	19 - 40 mm
H	> 40 mm

Tiltak ved rehabilitering

Før tiltak utføres, må årsak til skade fastlegges. Er problemet knyttet til drenering, må denne forsøkes reparert, evt etableres. Nødvendige grunnundersøkelser med materialanalyser bør også gjennomføres der det er større områder med telehiv.

Skadegrad L

Ved behov, bortfresing av forhøyning dersom dekketykkelse tillater dette.

Skadegrad M og H

Årsak til skade må fastlegges. Lokalt kan det foretas masseutskifting og reetablering av dekkekonstruksjon. Dersom drenering er utilstrekkelig, må denne rehabiliteres eller etableres.

3.16 Andre skader



Oppsprukket ("krakelert") betongstein pga overbelastning, for dårlig fundament, eller manglende fugesand.



Valsespor



Høydeforskjell mellom asfaltlegg, vannansamling

4. SKADETYPER OG REHABILITERING – BETONG

Det er definert 15 forskjellige skadetyper for betongdekker, kodet / nummerert fra 61 – 75 slik de framkommer i FAA/ASTM og MicroPAVER.

De definerte skadene er:

61. Opp-pressing/Oppbuling ved fuger *)
62. Brudd hjørne
63. Sprekker: langs-/tversgående og diagonale
64. Fryse-/tinesprekker, "D"-sprekker
65. Fugeskader
66. Smålappinger
67. Større lappinger, kabelgrøfter etc
68. Groper
69. Pumping av materiale opp av sprekker/fuger *)
70. Finoppsprekking av overflate, krakelering og avskalling
71. Trapping, setning, høydeforskjell
72. Helt oppsprukket plate
- 73: Svinnsprekker
74. Oppsmuldring (avskalling) langs fuger
75. Oppsmuldring (avskalling) ved hjørner

Skadetyper 61 og 69, merket med *), er lite observert i Norge.

Antall plater pr enhet (unit) som undersøkes er normalt 20 +/- 8 plater.

NB! Inndeling i plater: Dersom platelengder > 25 fot, 8,25 m skal det legges inn tenkte fuger i perfekt tilstand slik at platen blir jevnt oppdelt. Dvs plate med størrelse 5 x 10 m skal regnes som to plater (og tilstand registreres separat for hver del) med størrelse 5 x 5 m der fugen mellom de to 5 x 5 m platene er i perfekt stand.

4.1 Opp-pressing (Blowup – 61)

Beskrivelse:

Opp-pressing (61) skjer når temperaturen blir høy, vanligvis ved en tversgående skjøt eller sprekke som ikke er vid nok til å ta imot utvidelsen av betongplaten. Knusing av betongen ved skjøten kan også forekomme. Utilstrekkelig bredde på skjøten kan skyldes at ikke-kompressibelt materiale har trengt ned i sprekken. Opp-pressing (61) kan også skje ved lappinger i forbindelse med kabelgrøfter eller langs dreneringsrister.

Opp-pressing er sjeldent (aldri) observert på norske flyplasser

Skadegrad L

Opp-pressing og/eller knusing har ikke endret bruksegenskapene til dekket. Bare en liten antydning til ujevnhet kan observeres.

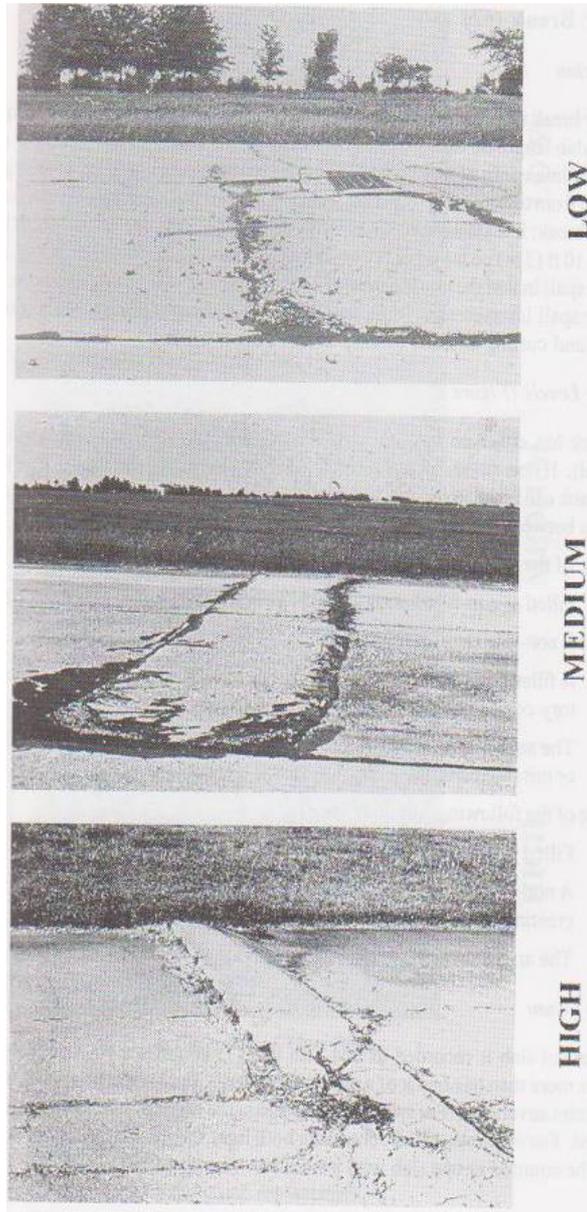
Skadegrad M

Opp-pressing og/eller knusing har fortsatt ikke endret bruksegenskapene til dekket vesentlig. En tydelig ujevnhet kan observeres.

Skadegrad H

Opp-pressing og/eller knusing er så stor at dekket ikke kan benyttes til normal trafikk. En større ujevnhet kan observeres.

Alle løse partikler må være fjernet dersom dekket skal kunne betraktes som operativt.



Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Frese ned til dybde som vurderes på stedet, og utbedres med epoxy mørtel. Frest areal rengjøres grundig og arealet påsmøres heftmateriale fra valgt leverandør. Arealet bygges opp med epoxy mørtel som må utføres vått i vått med heftbro. Ny fuge etableres etter utharding.

Alternative materialer:

Følgende materialer har vist seg å fungere bra.

Epoxy-materiale:

- Possehl cds-Epoxy systemer
- Rescon Mapei

Materiale fuge:

Avinor anbefaler varm fugemasse av typene:

- Roadsaver 522 (Fjærby)
- Eurolastic (Possehl)
- Bitmas (QPS)

NB. Dersom det er krav om fuelresistent fugemasse kan alternativt materiale være:

- Masterflex (BASF)

Det anbefales å prime fugen, selv om noen leverandører hevder dette kan være unødvendig. Det anbefales å følge leverandørens forslag til primer.

Skadegrad M+H

Metode:

Fjerne hele betongen i tilstrekkelig bredde. Forankringsjern festes i tilgrensende betong. Ny betong utstøpes. Ny fuge etableres (se skade nr 65).

4.2 Hjørnebrudd (Corner Break – 62)

Beskrivelse:

Hjørnebrudd (62) er et brudd som gjennomskjærer en plate fra en skjøt til en annen med en avstand fra hjørnet som er mindre enn eller lik halve platelengden. Hjørnebrudd (62) skiller seg fra skadetypen Hjørneavskalling (75) ved at sprekken går igjennom hele platens tykkelse. Gjentatte lastvirkninger kombinert med bæreevnesvikt forårsaker vanligvis hjørnebrudd.

Skadegrad L

Sprekken har enten ingen, eller minimalt med avskalling eller forvitring (ingen fare for løse partikler, FOD – Foreign Object Damage). Dersom sprekken er åpen skal middelbredden ikke overstige 3 mm. En fylt/fuget sprekke kan ha variabel bredde, men må være i tilfredsstillende stand. Området mellom hjørnesprekk og platekanter/fuger skal ikke ha sprekker.

Skadegrad M

En av følgende tilstander opptrer:

1. Fylt/fuget eller ikke-fylt/fuget sprekke har moderat avskalling. Litt FOD-potensial.
2. Åpen sprekke har middelbredde mellom 3 og 25 mm.
3. Fylt/fuget sprekke har ingen/lite avskalling, men fugen er ikke tilfredsstillende.
4. Området mellom hjørnesprekken og fuger/platekantene er lett oppsprukket, med løse partikler eller deler som mangler.

Skadegrad H

En av følgende tilstander opptrer:

1. Fylt/fuget eller ikke-fylt/fuget sprekke har mye avskalling og forårsaker stor FOD-fare.
2. Åpen sprekke har middelbredde større enn 25 mm slik at det kan være fare for skade på dekk/hjul.
3. Området mellom hjørnesprekken og fuger/platekantene er kraftig oppsprukket.



Lav



Medium



Høy

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Skade utbredelse 1,0*0,5 m

Sprekk skjæres/freses i ca 3 cm dybde. Grundig rengjøring og ilegging av fugebånd alt. sand i bunnen. Sprekken primes og fylles med fugemasse.

Alternativt materialer:

Varm bitumenbasert fugemasse, eks se skadetype *Opp-pressing (61)*.

Skadegrad M

Metode:

Betongflate slipes/planfreses. Epoxy påføres over hele hjørnebruddet for å bygge opp til riktig høyde. Betongen skal primes før utlegging av epoxy mørtel.

Fuge etableres når epoxy er herdet.

Alternativt materialer:

Eksempel på produkt som viser seg å fungere: Possehl: cds mørtel 0-3 L flex spesial epoxy.

Skadegrad H

Metode:

Meisle / skjære vekk hele hjørnet dersom betongen ikke er bæredyktig. (Helst skjære bort som 4-kant for å unngå hjørner under 90 grader). Før utstøping påsmøres støpeskjøt egnet primer, mens fuger ilegges trefiberplate.

Det kan være nødvendig med tiltak i undergrunnen.

Alternativt materialer:

Eksempel på produkt som viser seg å fungere: Rescon Mapei Confix med stålfiber.

Primer Rescon Mapei Epoxy L.

Denne siden er blank

4.3 Sprekker: Langsgående, tversgående og diagonale (Cracks: Longitudinal, Transverse and Diagonal - 63)

Beskrivelse:

Disse sprekkene, som deler platen i to eller tre deler, er vanligvis forårsaket av gjentatte lastvirkninger og svinnspenninger. Dersom platen er delt i fire eller flere deler, se skadetype: *Ødelagte plater med kryssende sprekker (72)*. Skadegrad medium eller høy er betraktet som en alvorlig strukturell skade. Det skilles på uarmert og armert betong. Vanligvis er betong uarmert på flyplassdekker.



Lav (bredde < 3 mm, ingen FOD-fare)

Uarmerte betongplater:

Skadegrad L (uarmert betong)

Sprekken har enten ingen, eller minimalt med avskalling eller forvitring (ingen fare for løse partikler, FOD – Foreign Object Damage). Dersom sprekken er åpen skal middelbredden ikke overstige 3 mm. En fylt/fuget sprekk kan ha variabel bredde, men må være i tilfredsstillende stand.



Medium/Høy (FOD-fare)

Skadegrad M (uarmert betong)

En av følgende tilstander opptrer:

1. Fylt/fuget eller ikke-fylt/fuget sprekk har moderat avskalling. Litt FOD-potensial.
2. Åpen sprekk har middelbredde mellom 3 og 25 mm.
3. Fylt/fuget sprekk har ingen/lite avskalling, men fugen er ikke tilfredsstillende.
4. Platen er delt i *tre* deler av to eller flere sprekker, alle med skadegrad lav.



Høy (Åpen sprekk, bredde > 25 mm)

Skadegrad H (uarmert betong)

En av følgende tilstander opptrer:

1. Fylt/fuget eller ikke-fylt/fuget sprekk har mye avskalling og forårsaker stor FOD-fare.
2. Åpen sprekk har middelbredde større enn 25 mm slik at det kan være fare for skade på dekk/hjul.
3. Platen er delt i *tre* deler av to eller flere sprekker der minst en har medium eller høy skadegrad..

Armerte betongplater:

Skadegrad L (armert betong)

En av følgende tilstander opptrer:

1. Åpen sprekk, 3 – 13 mm bred uten nedsynkning/forkastning/høydeforskjell eller avskalling (ingen fare for løse partikler, FOD – Foreign Object Damage).
 2. Fylt/fuget eller åpen sprekk med bredde mindre enn 13 mm med avskalling med lav skadegrad.
 3. Fylt/fuget sprekker med vilkårlig bredde uten høydeforskjell eller avskalling.
- NB. Sprekk med bredde mindre enn 3 mm uten avskalling eller høydeforskjell skal regnes som skadetype *Svinnsprekk (73)*.

Skadegrad M (armert betong)

En av følgende tilstander opptrer:

1. Åpen sprekk 13 – 25 mm uten nedsynkning/forkastning/høydeforskjell eller avskalling.
2. Fylt/fuget sprekk med vilkårlig bredde med høydeforskjell mindre enn 10 mm, eller avskalling med skadegrad medium..
3. Åpen sprekk med bredde mindre enn 25 mm med høydeforskjell mindre enn 10 mm, eller avskalling med skadegrad medium..

Skadegrad H (armert betong)

En av de følgende tilstander opptrer:

1. Åpen sprekk med bredde større enn 25 mm.
2. Åpen sprekk av vilkårlig bredde med høydeforskjell/forkastning større enn 10 mm eller avskalling med skadegrad medium.
3. Fylt/fuget sprekk av vilkårlig bredde med høydeforskjell/forkastning større enn 10 mm eller avskalling med skadegrad høy.

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L/M

Metode:

Normalt venter en med reparasjon til den blir som skadegrad M.

Metode:

Fuge freses og utføres tilsvarende som ved liten skade type *Hjørnebrudd (62)*.

Alternative materialer:

Se under skadetype *Opp-pressing (61)*.

Skadegrad H

Metode:

Skjæres opp og meisles i en dybde på 5 cm. Betongflatene primes og fylles med fugemasse (eksempel på anbefalt fugemateriale Sealastic 2 eller tilsvarende) tilsatt varmt steinmateriale 4-8 mm. Steinmateriale tilsettes etter skjønn, ca 1 kg pr meter. Dersom fugen skal ha bæring fylles stein og fugemasse lagvis.

Alternative materialer:

Neolastic som primer hvis Selastic 2 benyttes.

Ellers må primer benyttes som er tilpasset den aktuelle fugemassen som benyttes.

Alternativt benytte reparasjonsmørtel; som eksempelvis kan være Cds mørtel 0-3 L flex spesial epoxy (Possehl). Reparasjonsarealet skal først primes med egnet primer for materialet.

4.4 Bestandighetsoppsprekking, D-sprekker (Durability Cracking – 64)

Beskrivelse:

Bestandighetsoppsprekking, eller *D-sprekker* (64), skyldes betongens manglende motstandsevne mot klimapåkjenninger som f. eks frysetine sykler. Oppstår vanligvis som flere fine sprekker som er parallelle med en skjøt/fuge. En mørk farge kan vanligvis sees rundt smale sprekker. Denne type skade kan føre til oppsmuldring av betongen i en avstand av 0,3 - 0,6 meter fra skjøten eller sprekken. Årsaken kan være alkaliske reaksjoner i betongen. Prøver bør tas og analyseres ved et anerkjent laboratorium for å avklare dette.

Skadegrad L

D-sprekker sees som hårsprekker på et begrenset område på betongplaten, f.eks i ett eller to hjørner og langs en fuge. Ingen avskalling av materiale. Ingen FOD-fare (Foreign Object Damage).

Skadegrad M

En av de følgende tilstander opptrer:

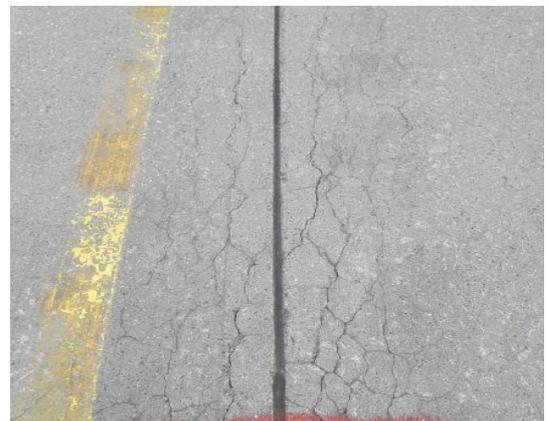
1. D-sprekker har utviklet seg over en større del av platen med lite eller ingen avskalling eller FOD.
2. D-sprekker på et begrenset område på betongplaten, f.eks i ett eller to hjørner og langs en fuge. Noe avskalling opptrer. Noe FOD-fare.

Skadegrad H

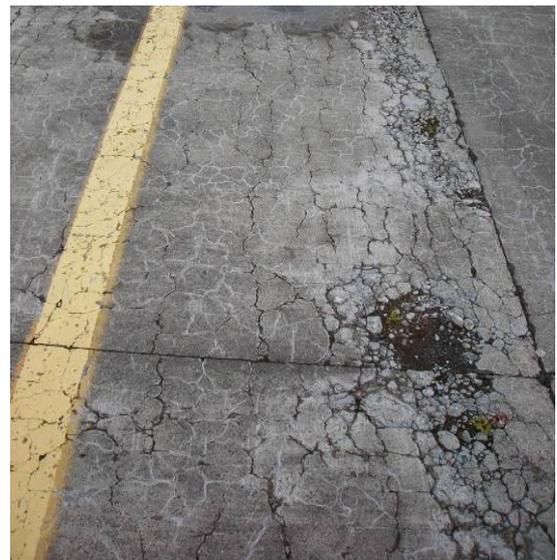
D-sprekker er utviklet over større deler av platen med avskalling og FOD-fare.



Lav/Medium



Medium



Høy – Både D-sprekker og avskalling

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Ingen tiltak.

Skadegrad M

Metode:

Fjerne skadet betong ved meisling slik at man kommer ned på "frisk" betong. Skadestedet rengjøres grundig og bygges opp med epoxy-mørtel.

Etter utharding reetableres fugen.

Alternativt materialer:

Eksempel på produkt som har vist seg å fungere: Possehl's cds mørtel 0-3 L flex, inkludert primer.

Skadegrad H

Metode:

Utskifting av hele betongplaten

Alternativt materialer:

Ved utskifting av plate støpes ny plate med minimum betongkvalitet C45. Bedre betongkvalitet vurderes avhengig av forventet framtidig lastpåkjenning.

4.5 Fugeskader (Joint Seal Damage – 65)

Beskrivelse:

Fugeskader (65) er en tilstand hvor jord og stein samles i skjøtene, eller en tilstand hvor vann kan infiltrere ned i grunnen. Akkumulering av ikke-kompressibelt materiale i skjøtene hindrer platene i å utvide seg ved temperaturendringer og kan resultere i oppknekkning og avskalling. Typiske fugeskader er:

1. Avskalling av fugemateriale.
2. Breddeøkning i skjøt.
3. Herding av fugemasse (oksidasjon).
4. Redusert vedheft mellom betong og fugemasse.
5. Fravær av fugemasse i skjøt.

Skadegrad L

Fugemateriale er i generelt god stand for hele inspeksjonsenheten.

Skadegrad M

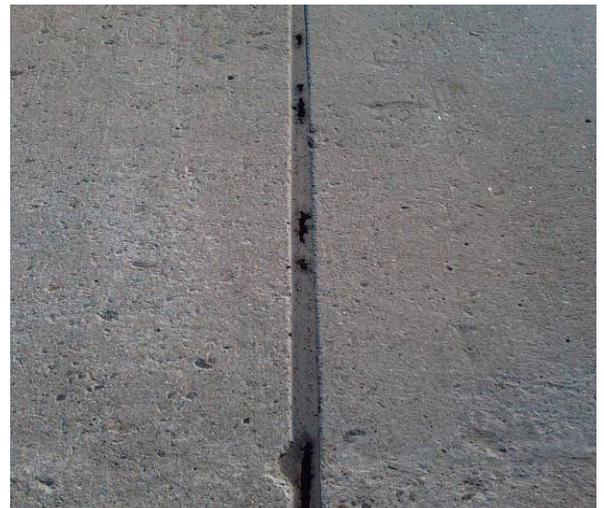
Fugemateriale har akseptabel tilstand på hele inspeksjonsenheten, men med en eller flere fugeskader nevnt ovenfor. Refuging nødvendig innen to år.

Skadegrad H

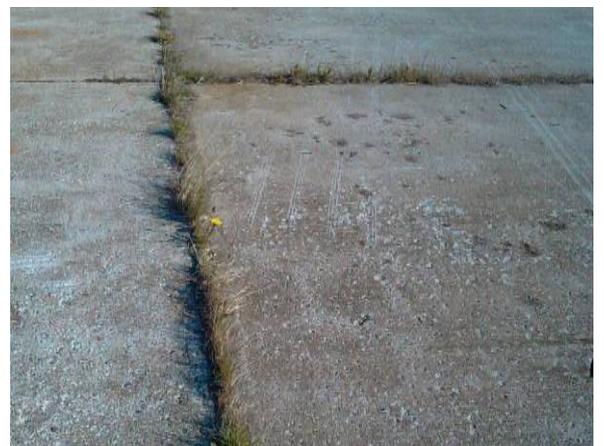
Fugemateriale er generelt i dårlig forfatning over hele inspeksjonsenheten, med en eller flere langt fremskredne fugeskader nevnt ovenfor. Refuging bør skje straks.



Lav



Medium



Høy

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Denne skadetypen trengs ikke å utbedres straks, men det kan utføres tiltak som del av periodisk vedlikehold.

Alternativt materialer:

Som for skadetype *Opp-pressing (61)*.

Skadegrad M

Metode:

Fjerne fugemasse og rengjør betongflaten. Kan benytte håndholdt vinkelsliper på en begrenset utstrekning. Fugene fylles på nytt.

Denne skadetypen trengs ikke å utbedres straks, men det kan utføres tiltak som del av periodisk vedlikehold. Dersom det er fare for utvasking av underliggende lag utføres tiltak så snart som mulig.

Alternative materialer:

Varm bitumenbasert fugemasse, som for skadetype *Opp-pressing (61)*.

Skadegrad H

Metode:

Fjern fugemasse, slipe/meisle slik at ny fugekant etableres. Betongkant primes og fugemasse fylles i fugen.

Kantreparasjon: slipe/meisle slik at ren betongkant oppnås. Fugekant reetableres ved bruk av epoxy mørtel.

Alternative materialer:

Varm bitumenbasert fugemasse, som for skadetype *Opp-pressing (61)*.

4.6 Lapping, Liten – mindre enn 0,5 m² (Patching, Small - 66)

Beskrivelse:

Liten lapping (66) er et område hvor opprinnelig dekke har blitt erstattet av et lappemateriale (f. eks fillermateriale eller epoxy materiale). En liten lapping er definert å ha et areal mindre enn 0,5 m². Større lappinger har skadetype 67.

Skadegrad L

Lappingen er i god stand. Ingen eller minimal tegn til skader.

Skadegrad M

Lapping har begynt å gå i oppløsning, enten i form av avskalling eller oppsprekking. Lappematerial kan ikke løsnes lett. Lite FOD-fare (Foreign Object Damage).

Skadegrad H

Lapping er sterkt avskallet eller oppsprukket slik at den krever reparasjon omgående.



Lav



Middels



Høy

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Ingen tiltak.

Skadegrad M

Metode:

Ingen tiltak.

Skadegrad H

Metode og alternative materialer:

Se kantreparasjon (se skade *Hjørnebrudd (62)* og *Sprekker: Langsgående, tversgående og diagonale (63)*)

4.7 Lapping, Stor – over 0,5 m² og utskjæring av opprinnelig dekke – kabelgrøft (Patching, Large and Utility Cut - 67)

Beskrivelse:

Stor lapping (67) har samme definisjon som *Liten lapping (66)*, men med størrelse 0,5 m² eller mer. Et område hvor de opprinnelige dekket har blitt erstattet av et lappemateriale (f. eks fillermateriale eller epoxy materiale). Med utskjæring menes deler av plater som har blitt fjernet pga av installasjoner i undergrunnen etter at betongplaten er lagt ut.



Lav

Skadegrad L

Lappingen er i god stand. Ingen eller minimal tegn til skade.

Skadegrad M

Lapping har begynt å gå i oppløsning, enten i form av avskalling eller oppsprekking. Lappematerial skal ikke kunne løsnes lett. Lite FOD-fare (Foreign Object Damage).



Middels

Skadegrad H

Lapping er sterkt avskallet eller oppsprukket med større ujevnheter og/eller mye løse partikler (stor FOD-fare) slik at den krever reparasjon eller utskifting omgående.



Høy

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Ingen tiltak

Skadegrad M

Metode:

Frese bort i dybde ca 5 cm. Dersom skaden er dypere må det vurderes om hele reparasjonen skal fjernes. Primes og fylles med reparasjonsmørtel.

Alternative materialer:

Eksempel på produkt som har vist seg å fungere:

Confix med stålfiber hvor arealet påsmøres epoxy L som heftbro, og mørtel støpes vått i vått med denne (Rescon Mapei).

Possehl`s cds mørtel 0-3 L flex, pluss primer.

Skadegrad H

Metode:

Fjernes og platen reetableres med betong.

Alternative materialer:

Ved utskifting av plate støpes ny plate med minimum betongkvalitet C45. Bedre betongkvalitet vurderes avhengig av forventet framtidig lastpåkjenning.

4.8 Uthopp - groper (Popouts – 68)

Beskrivelse:

Uthopp (68) er stykker av betongen som løsner fra betongoverflaten pga fryse-/tinepåkjenninger i kombinasjon med ekspansive tilslagsmaterialer. Skadene har vanligvis en diameter mellom 25 til 100 mm og en dybde på 10 til 50 mm.

Skadegrad

Det differensieres ikke på skadegrad for *Uthopp (68)*. Omfanget må være av en viss tetthet for at det skal registreres som skade: Det må være minst 3 uthopp/groper pr kvadratmeter over hele platen for at den skal registreres med denne skade.



Tiltak ved Rehabilitering

Metode:

Gamle dekker:

1. fase: Prikkmeisle hullene og fylles med mørtel etter at hullene er rengjort og primet.

2. fase:

Legge et beskyttelseslag av epoxy. Overflaten freses lett med mindre fres og rengjøres grundig. Overflaten primes og sandavstrøes med kvartssand. Etter noen timer kan belegget påføres etter følgende arbeidsgang:

1: Overflødig sand fjernes og overflaten blåses.

2: Påføring av grunner.

3: Utlegging av belegget.

4: Sandavstrøing.

Alternative materialer:

Eksempel på produkt som har vist seg å fungere:

Possehl's cds grunner MB. Belegg av cds flytemørtel flex blandet med cds spesialfyllstoff 1270, kornstørrelse 0-1 m.m.

Ovnstørket kvartssand 0,7-1,2 mm.

Nye dekker:

Reklamasjon for dekker hvor skadetyper opptrer innenfor reklamasjonstiden på 5 år

4.9 Pumping (69)

Beskrivelse:

Pumping (69) er utstøting av material med vann gjennom skjøter eller sprekker forårsaket av nedbøyninger under lastpåkjenninger. Når vannet blir presset ut vil det følge med finstoff fra underliggende lag, noe som vil føre til redusert understøtting av betongplaten. Misfarging av overflaten og undergrunnsmateriale på overflaten ved skjøter og sprekker er indikasjoner på pumping. *Pumping (69)* ved sprekker indikerer også dårlige fugemasser, noe som også vil føre til redusert bæreevne og oppsprekking under repeterte laster.

Skadegrad

Det differensieres ikke på skadegrad for *Pumping (69)*.



Tiltak ved Rehabilitering

Metode:

Ikke særlig aktuell skadetype. Dersom denne skadetyperen opptrer så ligger problemet i grunnforholdene og det er disse man bør gjøre noe med.

4.10 Avskalling og rissdannelser (Scaling, Map Cracking and Crazeing – 70)

Beskrivelse:

Nettverk av fine eller hårlignende sprekker ("tørket-myr"-mønster) som bare finnes i overflaten av betongen. Sprekkene skyldes ofte "overbehandling" av overflaten ved utførelsen og kan føre til avskalling av overflaten.

Avskalling er nedbrytning av overflaten til en dybde på 5-15 mm. Avskalling kan også forårsakes av bruk av avisingskjemikalier, feil under produksjon, fryse-tine sykler og tilslagsmaterialer av dårlig kvalitet.

En annen mulig årsak er Alkali Silica Reaksjon (ASR) som er en reaksjon mellom alkalier (Na_2O og K_2O) i noen sementer og mineraler i tilslaget. Resultatet produserer en vannømfintlig og ekspansibel gel som bryter i stykker betongen. Noen ganger er denne gel hvit og framtrer som hvite avleiringer i tilknytning til sprekker.

Sprekker nær skjøter/fuger har en tendens til å opptre normalt på fugen sammenlignet med bestandighetsoppsprekking, *D-sprekker* (64).



Lav



Medium

Skadegrad L

Rissdannelser på det meste av platen. Overflaten er i god stand uten noe avskalling. Skadegrad L skal være en indikator på at avskalling kan opptre på et senere tidspunkt. En plate registreres med skade dersom det antas at avskalling vil opptre i løpet av 2-3 år.

Skadegrad M

Avskalling dekker omtrent 5 % eller mindre av overflaten og skaper noe FOD-fare (Foreign Object Damage).

Skadegrad H

Avskalling er alvorlig og dekker vanligvis mer enn 5 % overflaten. Avskalling skaper stor FOD-fare (Foreign Object Damage).



Høy

Tiltak ved Rehabilitering

Hovedhensikten med reparasjonen er å forsegle overflaten slik at det ikke løsner partikler fra overflaten.

Skadegrad L

Metode:

Ingen tiltak, men viktig at det følges med på skadeutvikling. Viktig å finne årsak til skaden. Uttak av prøver kan analyseres ved egnet betonglaboratorium.

Skadegrad M + H

Metode:

Dersom skaden ikke skyldes ASR (Alkali Silica Reaksjon), freses 3-5 mm (sandblåsing/ blasting) av overflaten. Etter grundig rengjøring utføres tilsvarende tiltak som beskrevet under skadetype *Uthopp (68)*.

Asfalt (tynndekke) kan legges over som et midlertidig tiltak (varighet 5-10 år). Betongoverflatene klebes før utlegging av asfaltdekket. Dette tiltaket er bare aktuelt for større flater.

Alternative materialer:

Se skadetype *Uthopp (68)*.

4.11 Nedsynkning eller forkastning (Settlement / Faulting) (71)

Beskrivelse:

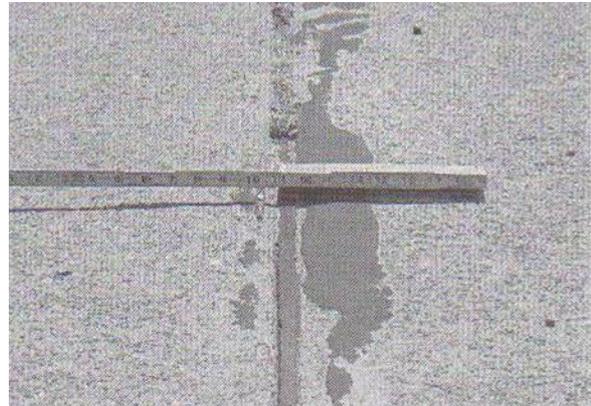
Nedsynkning/Forkastning (71) er en nivåforskjell ved en skjøt/fuge som skyldes konsolidering eller heving (svelling).

Skadegrad

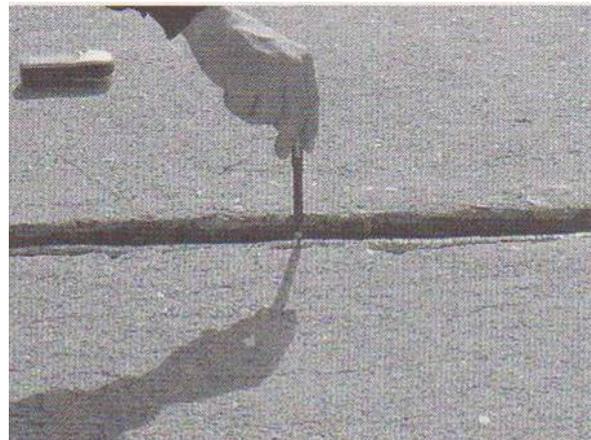
Skadegrad defineres av størrelsen på høydeforskjell mellom platene og tilhørende reduksjon i kjørekomfort og sikkerhet. Grenseverdier for nivåforskjell er vist i tabellen under.

Skadegrad Rulle-/taksebane Apron

L	< 6 mm	3-13 mm
M	6-13 mm	13-25 mm
H	> 13 mm	> 25 mm



Lav



Middels



Høy

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Ingen tiltak.

Skadegrad M + H

Metode:

Frese overflaten på betongen som er for høy, og eventuelt forsegle med primer og sandavstrøing, eller bygge opp platen som er for lav med belegget beskrevet under skadetype *Uthopp (68)*.

Medium skadegrad - tiltak må utføres umiddelbart.

Alternative materialer:

Se skadetype *Uthopp (68)*.

4.12 Ødelagte plater med kryssende sprekker (Shattered Slab - Intersecting Cracks – 72)

Beskrivelse:

Sprekker og kryssende sprekker som deler betongplatene i fire eller flere deler. Skyldes overbelastning og/eller utilstrekkelig bæring i underliggende lag. Ved skadegrad H som beskrevet nedenfor sies platen å være ødelagt (helt oppsprukket plate - shattered slab). Dersom alle delene og sprekkenes er innenfor et *Hjørnebrudd* (62), registreres skaden som *Hjørnebrudd* (62) med skadegrad H.



Lav

Skadegrad L

Platen er delt i fire eller fem deler der størstedelen av sprekkenes (over 85 %) har skadegrad L. Ingen FOD-fare (Foreign Object Damage).



Medium

Skadegrad M

En av følgende tilstander opptrer:

1. Platen er delt i fire eller fem deler der mer enn 15 % av sprekkenes har skadegrad M (ingen med skadegrad H).
2. Platen er delt i seks eller flere deler der størstedelen av sprekkenes (over 85 %) har skadegrad L.

Skadegrad H

Med denne skadegrad kalles platen *Ødelagt* / *Helt oppsprukket* (Shattered). En av følgende tilstander opptrer:

1. Platen er delt i fire eller fem deler og det finnes sprekker med skadegrad H.
2. Platen er delt i seks eller flere deler der mer enn 15 % av sprekkenes har skadegrad M eller H.



Høy

For klassifisering av sprekker, se skadetype *Sprekker* (63).

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L+M

Metode:

Freser opp sprekker og etablerer fuger (se skadetyperne *Hjørnebrudd (62)* og *Sprekker: Langsgående, tversgående og diagonale (63)*).

Alternative materialer:

Se skadetyperne *Hjørnebrudd (62)* og *Sprekker: Langsgående, tversgående og diagonale (63)*.

Skadegrad H

Metode:

Plate fjernes og ny plate bygges. I tillegg må evt. tiltak gjøres på underliggende konstruksjon.

Alternative materialer:

Ved utskifting av plate støpes ny plate med minimum betongkvalitet C45. Bedre betongkvalitet vurderes avhengig av forventet framtidig lastpåkjenning.

4.13 Svinnsprekker (Shrinkage Cracks - 73)

Beskrivelse:

Svinnsprekker (73) er hårlinjetykke sprekker som vanligvis har en lengde på noen desimeter og ikke går over hele platens bredde/lengde. Sprekkene oppstår under herdingen av betongen og dybden er vanligvis liten. De opptrer gjerne ved en skjøt/fuge og går et stykke inn i platen normalt på skjøten.

Skadegrad

Det differensieres ikke på skadegrad for svinnsprekker.



Reparerte svinnsprekker

Tiltak ved Rehabilitering

Metode:

Vanligvis ingen behandling på gamle dekker

Ved nystøpte dekker:

Kjerneprøver utbores for senere dokumentasjon.

Overflatebehandling med f.eks materiale fra RADcon. Rissene kan da tette seg selv.

Kjerneprøver tas ca 1 år etter behandling. Prøvene sendes laboratorium for analyse.

Utbedringsmetode bør velges under hensyn til omfanget av opprissing. Den sikreste (og mest kostbare) metoden for tetting av enkeltriss er trykkinjisering. Fylling av rissene ved gjentatt påføring av lettflytende spesialepoksy gir imidlertid også godt resultat.

"Ketchup-metoden" Statens vegvesen, Håndbok 145:

Ved fylling av grove enkeltriss etter "ketchupflaskemetoden" fylles rissene om igjen og om igjen vått-i-vått (vanligvis 3 – 6 ganger) med lettflytende spesialepoksy, inntil det slutter å boble og ikke mer epoksy suges inn. En må derfor arbeide på et avgrenset område om gangen, og gå "runde på runde". Søl av epoksy på dekket avstrøs med tørr støvfri sand. Følgende forutsetninger må være til stede for at denne utbedringsmetoden skal være vellykket:

1. Temperaturen i betongen og epoksyen må være over 15 °C, fortrinnsvis 20 – 25 °C.
2. Rissene må være tørre.
3. Rissene må ikke være fylt av støv og skitt. Rengjøring kan utføres med fin trykkluftpistol tilsvarende det som benyttes for rengjøring av maskindeler.

Arealer med en stor mengde fine hårriss kan utbedres ved at lettflytende spesialepoksy helles på betongoverflate og arbeides fram og tilbake over det opprissede arealet med gumminal inntil epoksyen begynner å miste konsistensen. Tørr, støvfri sand avstrøs så på epoksyen. Tilsvarende forutsetninger som ved "ketchupflaskemetoden" må være oppfylt for at utbedringen skal bli vellykket.

Oppfyllingen av riss bør kontrolleres stikkprøvemessig ved uttak av kjerneprøver.

Alternative materialer:

RADcon Formula #7

4.14 Avskalling skjøter/fuger (Spalling Joints - 74)

Beskrivelse:

Avskalling fuger (74) og/eller oppsmuldring ved og langs fuger/skjøter skjer i en avstand av inntil 60 cm fra skjøtene. En Avskalling (74) går vanligvis ikke vertikalt ned gjennom hele platen, men går i en vinkel ut i mot skjøten. Avskallingen skyldes store spenninger ved skjøten (eller sprekken) som kan være forårsaket av infiltrasjon av ikke kompressibelt materiale eller trafikklast. Svak betong ved skjøten som skyldes "overbearbeiding" kombinert med trafikklast er en annen mulig årsak.



Lav

Skadegrad L

En av følgende tilstander opptrer:

1. Lengde på avskalling < 60 cm:
Avskalling brutt opp i biter. Lite FOD-fare (Foreign Object Damage) eller fare for skade på hjul/dekk.
2. Lengde på avskalling > 60 cm:
 - a. Avskalling er brutt opp i 3 eller færre deler av sprekker med skadegrad L eller M. Lite eller ingen FOD-fare., eller:
 - b. Fuge/skjøt er litt oppsmuldrert. Lite eller ingen FOD-fare.



Medium

Skadegrad M

En av følgende tilstander opptrer:

1. Lengde på avskalling < 60 cm: Avskalling brutt opp i biter, der noen er løse eller mangler. Betydelig FOD-fare (Foreign Object Damage) eller fare for skade på hjul/dekk.
2. Lengde på avskalling > 60 cm:
 - a. Avskalling er brutt opp i mer enn 3 deler av sprekker med skadegrad L eller M. - Eller:
 - b. Avskalling er brutt opp i 3 eller færre deler av en eller flere sprekker med skadegrad H. Noe FOD-fare. - Eller:
 - c. Fuge/skjør er moderat oppsmuldrert med noe FOD-fare.



Høy (både avskalling fuge og hjørne)

Skadegrad H

Lengde på avskalling > 60 cm, og en av følgende tilstander opptrer:

1. Avskalling brutt opp i flere enn tre biter av en eller flere sprekker med skadegrad H. Stor FOD-fare (Foreign Object Damage) eller fare for skade på hjul/dekk.
2. Fuge/skjøt er mye oppsmuldrert med stor FOD-fare.

For klassifisering av sprekker, se skadetype *Sprekker (63)*.

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Kantreparasjon. Som skadetype *Bestandighetsoppsprekking, D-sprekker (64)*.

Alternativ materialer:

Se skadetype *Bestandighetsoppsprekking, D-sprekker (64)*.

Skadegrad M + H

Metode:

Fjerne skadet betong ved meisling. Skadestedet rengjøres grundig og bygges opp med epoxy mørtel.

Etter utherding reetableres fugen.

Alternative materialer:

Possehl`s cds mørtel 0-3 L flex, inkludert primer.

4.15 Avskalling hjørner (Spalling Corner - 75)

Beskrivelse:

Avskalling og/eller oppsmuldring av hjørner (75) er en nedbrytning av hjørner som skjer i en avstand inntil ca 60 cm fra hjørnet. En Avskalling hjørne (75) skiller seg fra et Hjørnebrudd (62) ved at et brudd går vertikalt gjennom hele platen, mens en avskalling danner en vinkel mot skjøten og hjørnet.

Skadegrad L

En av følgende tilstander opptrer:

1. Avskalling brutt opp i en eller to biter av sprekker med skadegrad L. Liten eller ingen FOD-fare (Foreign Object Damage).
2. Avskalling er definert av én sprekk med skadegrad M. Liten eller ingen FOD-fare.

Skadegrad M

En av følgende tilstander opptrer:

1. Avskalling brutt opp i to eller flere biter av sprekker med skadegrad M. Noen få løse eller manglende partikler.
2. Avskalling er definert av én sprekk med skadegrad H. I tillegg kan det være hårlinjesprekker.
3. Avskalling er så nedbrutt at løst materiale medfører risiko for FOD-fare (Foreign Object Damage).

Skadegrad H

En av følgende tilstander opptrer:

1. Avskalling brutt opp i to eller flere biter av sprekker med skadegrad H med løse eller manglende partikler.
2. Biter fra avskalling mangler slik at det har dannet en så stor grop at det er fare for skade på hjul/dekk.
3. Avskalling er så nedbrutt at løst materiale medfører stor risiko for FOD-fare (Foreign Object Damage).

For klassifisering av sprekker, se skadetype *Sprekker* (63).



Lav



Medium



Høy (både avskalling hjørne og fuge)

Tiltak ved Rehabilitering

Skadegrad L

Metode:

Sprekk skjæres/freses i ca 3 cm dybde. Grundig rengjøring og ilegging av fugebånd, alternativt sand, i bunnen. Sprekken primes og fylles med fugemasse.

Alternative materialer:

Varm bitumenbasert fugemasse, eks se skadetype Opp-pressing - 61.

Skadegrad M

Metode:

Betongflate slipes/planfreses. Betongen skal primes før utlegging av epoxy mørtel. Epoxy påføres over hele avskallingsarealet for å bygge opp til riktig høyde. Fuge etableres når epoxy er herdet.

Alternative materialer:

Materialer som har vist seg å fungere bra:

Epoxy mørtel; Possehl's cds mørtel 0-3 L flex spesial epoxy.

Primer: Cds primer (Possehl).

Skadegrad H

Metode:

Meisle / skjære vekk hele hjørnet dersom betongen ikke er bæredyktig. (Helst skjære bort som 4-kant for å unngå hjørner under 90 grader). Før utstøping påsmøres støpeskjøt egnet heftbro, mens fuger ilegges trefiberplate. Det kan være nødvendig med tiltak i undergrunnen.

Alternative materialer:

Materialer som har vist seg å fungere bra:

Mørtel: Rescon Mapei Confix med stålfiber.

Primer: Rescon Mapei Epoxy L.

5. HVORDAN REGISTRERE SKADER

I de to neste kapitler er det vist hvordan de ulike skadetyper skal registreres for hhv asfalt- og betongdekker. For den daglige driften er ikke dette nødvendig. Dersom det imidlertid skal beregnes PCI-verdi (se nedenfor) med bruk av programvaren MicroPAVER, vil det som er beskrevet her være et hjelpemiddel til å bestemme omfang av skader. Metode og framgangsmåte er også beskrevet i ASTM-standard D 5340-98.

De skader som opptrer registreres i omfang og alvorlighetsgrad slik at en tilstandsparameter kan beregnes og en sammenlignbar tilstandsindeks beregnes. Avinor og Forsvarsbygg benytter Pavement Condition Index – PCI som baserer seg på en metode som er utviklet bl.a. av USAir Force og FAA. Denne metoden og dens PCI-verdi benyttes av de fleste flyplasseiere i Europa og Amerika. Som programvare benyttes MicroPAVER og skaderegistrering og oppbygging av banesystemet benyttes for å beregne en tilstandsindeks; PCI-verdi.

Skadene klassifiseres i Lav, Medium eller Høy alvorlighet og kvantifiseres i m² eller lm innenfor et område eller felt begrenset til 450 +/- 150 m² (300 – 600 m²) for asfalt og andre fleksible dekker. For betong er måleenheten antall plater/ruter innenfor et parti begrenset av 20 +/- 8 plater (12 - 28 plater/ruter). Dette gjøres for et representativt antall felt som velges tilfeldig ut fra hver bane eller del av bane/plass. PCI verdien kan så beregnes med MicroPAVER. Mellom 10 % og 20 % av det totale dekkearealet detaljkartlegges på denne måten. Det henvises til ASTM-standard for detaljert beskrivelse av undersøkelsesopplegget.

5.1 Asfalt og andre fleksible dekker

Figur 5.1 viser eksempel på skaderegistreringsskjema for asfaltdekker og andre fleksible dekker. Betongstein regnes i denne sammenheng som fleksibelt dekke. Det er definert 16 forskjellige skadetyper for fleksible dekker, kodet/nummerert fra 41 – 56 slik de framkommer i FAA/ASTM D 5340-98 og MicroPAVER.

De definerte skader er:

41. Krakelering (Alligatorsprekker/Utmatting)
42. Blødning
43. Blokkoppsprekking *)
44. Vaskebrett *)
45. Setninger
46. Jet blast (løsnet asfalt på endefelt/"utbedringer")
47. Refleksjonssprekker fra underliggende betong
48. Langs- og tverrsprekker
49. Olje-/bensinsøl *)
50. Lapping
51. Polering *)
52. Steinløsning/Aldring
53. Hjulspor *)
54. Skyving fra betong *)
55. Sprekker pga dårlig heft *)
56. Svelling/Telehiv *)

Skadetyper 43, 44, 49, 51, 53, 54, 55 og 56, merket med *) , er i mindre grad, eller ikke i det hele tatt observert i Norge.

Vedlegg 1 til Håndbok for rehabilitering og vedlikehold av flyplassdekker
Skadekatalog og vedlikeholdsmetoder

Skadetyper 61 og 69, merket med ^{*}, er lite observert i Norge.

TILSTANDSKARTLEGGING PÅ FLYPLASS REGISTRERINGSSKJEMA - BETONGDEKKE						SKISSE:					
Dato: _____ Utført av: _____											
Flyplass: _____											
Element: _____			Seksjon: _____								
Insp.enhet: _____			Areal: _____								
Ant.plater: _____											
61: Blow up (Opp-buling ved fuger) 62: Corner Break (Brudd hjørne) 63: Cracks: Longitudinal, Tansverse & Diagonal (Sprekker: langs/tversgående og diagonale) 64: Durability Cracking (Fryse/tine sprekker – "D"-sprekker) 65: Joint Seal Damage (Fugeskader) 66: Patching, Small (<0.5m ²) (Smålapping) 67: Patching/Utility Cut (Større lapping/ kabelgrøfter etc.)						68: Popouts (Groper) 69: Pumping (Pumping av materiale opp av sprekker/fuger) 70: Scaling/Map Cracking/Crazing (Fin oppsprekking av overflate) 71: Settlement/Faulting (Trapping / setning / høydeforskjell) 72: Shattered Slab (Helt oppsprukket plate) 73: Shrinkage Cracks (Svinnsprekker) 74: Spalling – Joints (Oppsmuldring langs fuger) 75: Spalling – Corner (Oppsmuldring ved hjørner)					
Skade/ Alvorl.	Ant. Plater	Skade/ Alvorl.	Ant. Plater	Skade/ Alvorl.	Ant. Plater	Skade/ Alvorl.	Ant. Plater	Skade/ Alvorl.	Ant. Plater	Skade/ Alvorl.	Ant. Plater

VÆRFORHOLD: TØRT DEKKE: _____ FUKTIG DEKKE: _____ VÅTT DEKKE: _____

Figur 5.2 Eksempel på skaderegistreringsskjema for betongdekker

Antall plater pr enhet (unit) som undersøkes er normalt 20 +/- 8 plater.

NB! Inndeling i plater: Dersom platelengder > 25 fot, 8,25 m skal det legges inn tenkte fuger i perfekt tilstand slik at platen blir jevnt oppdelt. Dvs plate med størrelse 5 x 10 m skal regnes som to plater (og tilstand registreres separat for hver del) med størrelse 5 x 5 m der fugen mellom de to 5 x 5 m platene er i perfekt stand.

6. REGISTRERE SKADER – ASFALT

6.1 Krakelering (Alligator og Fatigue Cracking – 41)

Hvordan registrere

Krakelering (41) måles i m². Dersom det er ulike alvorlighetsgrader (skadegrader), registreres omfanget av de ulike skadegradene hver for seg, dersom det er mulig å skille de fra hverandre. Dersom det ikke er mulig å skille skadegradene fra hverandres, velges hele det krakelerte arealet å ha høyeste skadegrad. Dersom skadetype *Krakelering (41)* og *Hjulspor (53)* opptrer på samme arealet, registreres begge skadene separat med tilhørende skadegrad.

6.2 Blødning (Bleeding – 42)

Hvordan registrere:

Blødning (42) måles i antall m². av skadet areal. Dersom *Blødning (42)* registreres skal ikke skadetype *Polering (51)* registreres i samme areal.

6.3 Vaskebrett (Corrugation – 44)

Hvordan registrere:

Vaskebrett (44) måles i m² av påvirket areal Gjennomsnittlig høydeforskjell mellom topp/bunn på humper/dumper bestemmer skadegrad. For å bestemme gjennomsnittlig høydeforskjell benyttes et 3 meter rettholt som plasseres vinkelrett på vaskebrettet slik at dybder kan måles. Gjennomsnittlig høydeforskjell er snittet av 5 målinger av enkelt-dumper langs rettholtet. Skadegrad framkommer av tabell nedenfor.

Målekriterium - skadegrad avhenger av gjennomsnittlig høydeforskjell:

<u>Skade-grad</u>	<u>Rullebaner og Høy- farts taksebaner</u>	<u>Taksebaner og Aprons</u>
L	< 6 mm	< 13 mm
M	6 - 13 mm	13 - 25 mm
H	> 13 mm	> 25 mm

6.4 Setninger/ujevnheter (Depression – 45)

Hvordan registrere:

Setninger (45) måles i m² areal som avgrensner setningen. Største dybde bestemmer skadegrad i følge tabell nedenfor. Maksimal dybde måles med 3 m rettholt. På større setninger måles vann-dybde eller det benyttes snor. I tillegg tas det hensyn til lokaliseringen. Små ujevnheter i hjulspor på rullebanen vil måtte utbedres raskere enn ute ved skulderen

Målekriterium - skadegrad avhenger av banetype og maksimum dybde på setning:

<u>Skade-grad</u>	<u>Rullebaner og Høy- farts taksebaner</u>	<u>Taksebaner og Aprons</u>
L	4 - 12 mm	12 - 25 mm
M	12 - 25 mm	25 - 50 mm
H	> 25 mm	> 50 mm

6.5 Jet Blast / Brent bindemiddel (Jet Blast – 46)

Det differensieres ikke på skadegrad for *Jet Blast* (46).

Hvordan registrere:

Jet Blast (46) måles i antall m² av skadet areal.

6.6 Refleksjonssprekker fra underliggende betong (Joint Reflection Cracking – 47)

Hvordan registrere:

Refleksjonssprekker (47) måles i antall lengdemeter sprekk. Lengde og skadegrad til hver enkelt sprekk må bestemmes. Det skal skilles på skadegrad innenfor området som kartlegges. Enkeltsprekker med varierende skadegrad deles også opp slik at hver dellengde med forskjellig skadegrad registreres separat.

6.7 Langs-/Tversgående sprekker (Longitudinal and Transverse Cracking – 48)

Hvordan registrere:

Langs-/Tversgående sprekker (48) måles i antall lengdemeter sprekk. Lengde og skadegrad til hver enkelt sprekk må bestemmes. Det skal skilles på skadegrad innenfor området som kartlegges. Enkeltsprekker med varierende skadegrad deles også opp slik at hver dellengde med forskjellig skadegrad registreres separat.

6.8 Olje-/bensinsøl (Oil Spillage – 49)

Det differensieres ikke på skadegrad for Ojlesøl.

Hvordan registrere:

Olje-/bensinsøl (49) måles i m².

6.9 Lapping/kabelgrøfter (Patching/ Utility Cut – 50)

Hvordan registrere:

Lapping/kabelgrøfter (50) måles i antall m² som lappingen omfatter. Dersom det er forskjellig skadegrad innenfor samme lapping, kan disse deles opp og registreres som to lappinger med ulik skadegrad og tilhørende areal. Evt. andre skader innenfor en lapping/kabelgrøft registreres ikke separat. Andre skader skal imidlertid telle med når skadegrad bestemmes.

6.10 Polering (Polished Aggregate – 51)

Det skilles ikke på skadegrad for polering.

Hvordan registrere:

Polering (51) måles i antall m² skadet areal. Dersom *Blødning* (42) opptrer, skal ikke *Polering* (51) registreres på samme areal.

Polering (51) må forekomme i et visst omfang før det skal registreres som skade.

6.11 Aldring (Raveling/Weathering – 52)

Hvordan registrere:

Aldring (52) måles i antall m² skadet areal. Dersom skadegrad varierer på det undersøkte arealet, registreres hver skadegrad separat. Mekanisk skade på dekket fra for eksempel brøyteutstyr registreres som aldring med skadegrad H.

Overflatebehandlinger og forseglinger:

Hvordan registrere:

Aldring (52) måles i antall m² skadet areal. Dersom skadegrad varierer på det undersøkte arealet, registreres hver skadegrad separat. Mekanisk skade på dekket fra for eksempel brøyteutstyr registreres som aldring med skadegrad H.

6.12 Spor (Rutting – 53)

Skadegrad avhenger av største spordybde i følge tabell nedenfor. Spordybde måles med rettholt og tommestokk.

Skadegrad Rullebane/Taksebane/Apron

L	6 - 13 mm
M	13 - 25 mm
H	> 25 mm

Hvordan registrere:

Spor (53) måles i antall m² påvirket areal. Skadegrad bestemmes ut fra spordybde i henhold til tabell ovenfor. Spordybde måles ved bruk av rettholt som legges normalt på sporretning. Maksimal målte spordybde benyttes.

Dersom skadetype *Krakelering (41)* og *Spor (53)* opptrer samtidig, registreres begge skadetyper med tilhørende skadegrad.

6.13 Skyving fra betong (Shoving by PCC – 54)

Hvordan registrere:

Skyving fra betong (54) måles i antall m² påvirket areal.

6.14 Sprekker pga dårlig heft (Slippage Cracking – 55)

Det differensieres ikke mellom skadegrader. Det er nok å angi at skaden finnes.

Hvordan registrere:

Sprekker pga dårlig heft (55) måles i antall m² påvirket areal.

6.15 Svelling/Telehiv (Swell – 56)

Hvordan registrere:

Svelling/telehiv (56) måles i antall m² påvirket areal. Ved vurdering av skadegrad/alvorlighet bør type bane og funksjon (rullebane, taksebane eller apron) tas med i betraktning. *Svelling/telehiv (56)* på rullebane må klassifiseres med høyere skadegrad enn på andre elementer der trafikkfarten er betydelig lavere.

Nedenfor er anbefalt klassifisering for *rullebaner* avhengig av høydeforskjell:

Skadegrader for rullebaner:

Skadegrad	Høydeforskjell
L	< 19 mm
M	19 - 40 mm
H	> 40 mm

7. REGISTRERE SKADER – BETONG

Det er definert 15 forskjellige skadetyper for betong, kodet/nummerert fra 61 – 75 slik de framkommer i FAA/ASTM D 5340-98 og MicroPAVER.

De definerte skadene er:

61. Opp-pressing/Oppbuling ved fuger *)
62. Brudd hjørne
63. Sprekker: langs-/tversgående og diagonale
64. Fryse-/tinesprekker, "D"-sprekker
65. Fugeskader
66. Smålappinger
67. Større lappinger, kabelgrøfter etc
68. Groper
69. Pumping av materiale opp av sprekker/fuger *)
70. Finoppsprekking av overflate, krakelering og avskalling
71. Trapping, setning, høydeforskjell
72. Helt oppsprukket plate
74. Oppsmuldring (avskalling) langs fuger
75. Oppsmuldring (avskalling) ved hjørner

Skadetyper 61 og 69, merket med *), er lite (ikke?) observert i Norge.

Antall plater pr enhet (unit) som undersøkes er normalt 20 +/- 8 plater.

NB! Inndeling i plater: Dersom platelengder > 25 fot, 8,25 m skal det legges inn tenkte fuger i perfekt tilstand slik at platen blir jevnt oppdelt. Dvs plate med størrelse 5 x 10 m skal regnes som to plater (og tilstand registreres separat for hver del) med størrelse 5 x 5 m der fugen mellom de to 5 x 5 m platene er i perfekt stand.

7.1 Opp-pressing (Blowup – 61)

Hvordan registrere:

Opp-pressing (61) skjer normalt i tilknytning til plateskjøt eller tversgående sprekk. Er det opp-pressing i tilknytning til en tversgående sprekk, telles bare den ene platen. Dersom opp-pressing er i tilknytning til en plateskjøt, vil normalt to betongplater være påvirket og skaden registreres derfor å opptre på begge platene.

7.2 Hjørnebrudd (Corner Break – 62)

Hvordan registrere:

En sprukket plate telles dersom:

1. Ett hjørne har brudd
2. Det er flere hjørnebrudd med samme skadegrad.
3. Har to eller flere hjørnebrudd med forskjellig skadegrad. Platen registreres med høyeste skadegrad.

7.3 Sprekker: Langsgående, tversgående og diagonale (Cracks: Longitudinal, Transverse and Diagonal - 63)

Uarmerte betongplater:

Hvordan registrere:

Når skadegraden er bestemt gjelder skaden for en plate. Hvis sprekken er reparert av en smal lapping (100-250 mm bred), skal sprekken (og ikke lappingen) telles med gjeldende skadegrad.

Armerte betongplater:

Hvordan registrere:

Når skadegraden er bestemt gjelder skaden for en plate. Hvis sprekken er reparert av en smal lapping (100 - 250 mm bred), skal sprekken (og ikke lappingen) telles med gjeldende skadegrad. Plater med lengde over 9,1 meter (30 fot) skal deles inn i like platelengder med tenkte fuger i perfekt stand. Eks: Platelengde = 10 m (og bredde mindre enn 9 m). Platen telles og registreres som 2 plater med lengde 5 meter.

7.4 Bestandighetsoppsprekking, D-sprekker (Durability Cracking – 64)

Hvordan registrere:

Når skaden er registrert og gitt skadegrad, telles platen. Hvis ulike skadegrader opptrer, registreres kun den alvorligste.

Dersom *D-sprekker (64)* opptrer, skal ikke skadetype *Avskalling og rissdannelser (70)* registreres på den samme platen.

Dersom det forekommer skadetype *Avskalling ved fuger/skjøter (74)* og/eller skadetype *Avskalling ved hjørner (75)* som har sin årsak i *D-sprekker (64)*, skal bare *D-sprekker (64)* registreres.

7.5 Fugeskader (Joint Seal Damage – 65)

Hvordan registrere:

Fugeskader (65) registreres ikke pr. plate, men som en representativ tilstand for hele inspeksjonsenheten.

7.6 Lapping, Liten – mindre enn 0,5 m² (Patching, Small - 66)

Hvordan registrere:

Hvis det finnes en eller flere små lappinger med samme skadegrad, regnes det som en plate med opptredende skadegrad. Dersom ulike skadegrader opptrer, benyttes den høyeste skadegrad.

Dersom en sprekke er reparert med en smal lapping (100 – 250 mm), skal det registreres som skadetype *Sprekker (63)*, ikke lapping, med tilhørende skadegrad.

Hvis den opprinnelige skaden (årsaken til lapping) er mer alvorlig enn lapping selv, registreres den opprinnelige skaden i stedet.

7.7 Lapping, Stor – over 0,5 m² og utskjæring av opprinnelig dekke – kabelgrøft (Patching, Large and Utility Cut - 67)

Hvordan registrere:

Samme som for *Liten lapping (66)*.

7.8 Uthopp - groper (Popouts – 68)

Hvordan registrere:

Tetthet på uthopp/groper må måles ved å telle/anslå antall uthopp på platen. Dersom det er tvil om gjennomsnitt er større enn tre uthopp/groper pr kvadratmeter for hele platen, velges det ut minst tre tilfeldige områder på 1 x 1 m² som sjekkes. Dersom disse i gjennomsnitt har tetthet større en grenseverdi (3 uthopp pr m²) skal platen registreres med skade.

7.9 Pumping (69)

Det differensieres ikke på skadegrad for *Pumping (69)*.

Hvordan registrere:

Dersom det observeres *Pumping (69)* i fuge mellom to plater, registreres begge med denne skaden. Dersom flere fuger har *Pumping (69)* blir bare tiliggende plater registrert. En plate registreres bare en gang uavhengig om *Pumping (69)* opptrer i en eller flere av platens fuger.

7.10 Avskalling og rissdannelser (Scaling, Map Cracking and Crazing – 70)

Hvordan registrere:

Hvis det innenfor en plate er områder med forskjellig skadegrad, registreres platen med den alvorligste skadegrad. Dersom det er registrert *Bestandighetssprekker (D-sprekker, 64)* på platen, skal det ikke registreres *Avskalling og rissdannelser (70)*.

7.11 Nedsynkning eller forkastning (Settlement / Faulting) (71)

Skadegrad defineres av størrelsen på høydeforskjell mellom platene og tilhørende reduksjon i kjørekomfort og sikkerhet. Grenseverdier for nivåforskjell er vist i tabellen under.

Skadegrad	Rulle-/taksebane	Apron
L	< 6 mm	3-13 mm
M	6-13 mm	13-25 mm
H	> 13 mm	> 25 mm

Hvordan registrere:

En *Nedsynkning/Forkastning (71)* mellom to plater registreres bare som en plate. En rettholt eller vater bør brukes for å lette måling av høydeforskjell.

7.12 Ødelagte plater med kryssende sprekker (Shattered Slab - Intersecting Cracks – 72)

For klassifisering av sprekker, se skadetype *Sprekker (63)*.

Hvordan registrere:

Ingen andre skader av type *Avskalling/Rissdannelser (70, 73, 74, 75)* eller *Bestandighetssprekker (D-sprekker, 64)* skal registreres dersom platene har skadegrad M eller H.

7.13 Svinnsprekker (Shrinkage Cracks - 73)

Det differensieres ikke på skadegrad for svinnsprekker.

Hvordan registrere:

Dersom en eller flere svinnsprekker opptrer på en plate skal platen registreres med skade.

7.14 Avskalling skjøter/fuger (Spalling Joints - 74)

For klassifisering av sprekker, se skadetype *Sprekker (63)*.

Hvordan registrere:

Dersom *Avskalling skjøter/fuger (74)* opptrer langs en eller flere kanter av en plate registreres den som én plate med skade. Er det avskallinger med ulike skadegrader på samme plate, registreres platen med den alvorligste skadegraden. *Avskalling skjøter/fuger (74)* kan også opptre langs skjøt/fuge mellom to tiliggende plater. I dette tilfellet registreres begge platene med skade.

Dersom mindre enn 60 cm av skjøten/fugen er kun lett oppsmuldret (ikke avskalling) skal det ikke registreres som skade. Er avskallingen eller oppsmuldringen så liten at den kan repareres ved refuging skal den heller ikke telles med.

Dersom avskalling er forårsaket av skadetype *Bestandighetsoppsprekking, D-sprekker (64)*, skal ikke skadetype *Avskalling skjøter/fuger (74)* registreres.

7.15 Avskalling hjørner (Spalling Corner - 75)

For klassifisering av sprekker, se skadetype *Sprekker (63)*.

Hvordan registrere:

Dersom avskalling opptrer i ett eller flere hjørner av en plate registreres platen som én plate med skade. Er det avskallinger med ulike skadegrader på samme plate, registreres platen med den alvorligste skadegraden.

Dersom avskalling er forårsaket av skadetype *Bestandighetsoppsprekking, D-sprekker (64)*, skal ikke skadetype *Avskalling hjørner (75)* registreres.